

## Zusammenfassung

Der Test eignet sich zur photometrischen Bestimmung von Gesamthärte.

Der Test ist geeignet für Wasser.

▪ Messbereich:

1,0–20,0 °d (Methode 0431)

0,2–3,6 mmol/L (Methode 0432)

1–25 °e (Methode 0433)

2–36 °f (Methode 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (Methode 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (Methode 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (Methode 0437)

- Anzahl der Bestimmungen: 20
- Wellenlängen für die photometrische Bestimmung: 540 / 570 nm
- Haltbarkeit: 18 Monate
- Reaktionszeit: 1 Minute
- Lagertemperatur: 15–25 °C
- Lagerbedingung: Aufrecht

## Methode

Photometrische Bestimmung der Gesamthärte mit Phthaleinpurpur. Durch Einsatz eines selektiven Maskierungsmittels wird zwischen Calcium und Magnesium differenziert.

## Störungen

Bis zu den angegebenen Fremdstoffkonzentrationen wird der Test nicht gestört. Die summarische Wirkung verschiedener Störungen wurde nicht überprüft.

Angaben in mg/L:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

Die Methode ist nach einer Verdünnung von 1 + 29 für die Analyse von Meerwasser geeignet.

Trübungen führen zu höheren Messwerten.

Konzentrationen ausserhalb des doppelten Messbereichs können Messwerte simulieren, die innerhalb des einfachen Messbereichs liegen und somit falsch gedeutet werden können. Den von der Probe zu erwartenden Messwert vorher in den vom Test angegebenen Messbereich verdünnen. Bei Wässern unbekannter Konzentration sollten zur Sicherheit Untersuchungen mit stark unterschiedlichen Verdünnungen durchgeführt werden, bis sich aus der letzten Verdünnung der vorher gefundene Wert bestätigt.

## Reagenzien und Hilfsmittel

Packungsinhalt:

- 20 Rundküvetten R0
- 1 Reagenz R3
- 1 NANOFIX R2

Erforderliche Geräte:

- MACHEREY-NAGEL Photometer
- Kolbenhubpipette 100–1000 µL (REF 91677) mit Pipettenspitzen (REF 91676)
- Kolbenhubpipette 50–200 µL (REF 916914) mit Pipettenspitzen (REF 916915)
- Pinzette zur Entnahme von NANOFIX Kapseln (REF 916114)

## Probenahme und -vorbereitung

Siehe DIN EN ISO 5667-3-A21.

Vor der Analyse Probe auf pH 4–9 einstellen.

## Qualitätskontrolle

Als interne Qualitätssicherungsmaßnahme wird vor jeder Messserie die Messung eines Blindwertes und eines Standards empfohlen.

- LOT-spezifische Zertifikate stehen auf [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) zur Verfügung.

## Durchführung

Bestimmung der Gesamthärte (Methode 0431–0434, 0437)

- 1 Rundküvette öffnen. 1 NANOFIX R2 zugeben
- 2 Küvette verschließen und kräftig schütteln
- 3 2 min warten
- 4 Rundküvette nochmals öffnen. 200 µL Probe in die Küvette pipettieren
- 5 Küvette verschließen und kräftig schütteln
- 6 1 min warten
- 7 Küvette von außen säubern
- 8 Messen

Bestimmung von Calcium oder Magnesium (Methode 0435–0436, Untermethode wechseln)

- 1 Rundküvette der vorherigen Bestimmung der Gesamthärte nehmen und Nullwert messen
- 2 Rundküvette öffnen. 200 µL R3 hinzugeben
- 3 Küvette verschließen und kräftig schütteln
- 4 1 min warten
- 5 Küvette von außen säubern
- 6 Messen

## Entsorgung

Rundküvetten nach dem Gebrauch in die Originalpackung zurücksetzen. Alle NANOCOLOR® Reagenziensätze werden von MACHEREY-NAGEL freiwillig kostenlos zurückgenommen und in unserem Entsorgungszentrum fachgerecht entsorgt.

Informationen zur Entsorgung entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt. Das Sicherheitsdatenblatt können Sie unter [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) herunterladen.

## Hinweise

Der Messwert ist bei Verwendung eines Standards über einen Zeitraum von mind. 30 min konstant.

Bei Verwendung anderer Photometer prüfen, ob eine Messung in Rundküvetten (16 mm AD) möglich ist und die Methode kalibrieren.

Zur Erzeugung eines Reagenzienblindwertes destilliertes Wasser (REF 918932) als Probe verwenden.

Bei trüben oder farbigen Proben mit Korrekturwert messen (siehe Handbuch des Photometers).

Zur Erstellung der Rundküvette B für den Korrekturwert wie folgt vorgehen: Härte-Rundküvette öffnen, 0,2 mL Probelösung zugeben, verschließen, mischen.

Informationen zu Gefahren finden Sie auf dem Außenetikett und im Sicherheitsdatenblatt. Das Sicherheitsdatenblatt können Sie unter [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) herunterladen.

12/2025

## Overview

The test is suitable for the photometric determination of total hardness.

The test is suitable for water.

▪ Measuring range:

1.0–20.0 °d (method 0431)

0.2–3.6 mmol/L (method 0432)

1–25 °e (method 0433)

2–36 °f (method 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (method 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (method 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (method 0437)

- Number of tests: 20
- Wavelengths for photometric determination: 540/570 nm
- Shelf life: 18 months
- Reaction time: 1 minute
- Storage temperature: 15–25 °C
- Storage conditions: upright

## Method

Photometric determination of total hardness with phthalein purple. The use of a selective masking agent permits a differentiation between calcium and magnesium.

## Interferences

The following contaminants do not interfere with the test up to the indicated concentrations. The cumulative effect of different interfering ions has not been tested.

Data in mg/L:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

The method is suitable for the analysis of seawater after 1 + 29 dilution.

Turbidities cause higher measurement values.

Concentrations above the double measuring range can simulate results within the measuring range and can therefore be misinterpreted. Dilute the sample until the measured value is within the measuring range. For waters of unknown concentrations we recommend that you perform the test with widely different dilutions until the last dilution confirms the previous value.

## Reagents and accessories

Contents of reagents set:

- 20 test tubes R0
- 1 reagent R3
- 1 NANOFIX R2

Required devices:

- MACHEREY-NAGEL photometer
- Digital piston pipette 100–1000 µL (REF 91677) with pipette tips (REF 91667)
- Digital piston pipette 50–200 µL (REF 916914) with pipette tips (REF 916915)
- Tweezers for sampling NANOFIX capsules (REF 916114)

## Sampling and preparation

See DIN EN ISO 5667-3-A21.

Adjust to pH 4–9 prior to analysis.

## Quality control

The measurement of a blank value and a standard is recommended before every measuring series as quality control measure.

- LOT-specific certificates are available at [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedure

Determination of total hardness (method 0431–0434, 0437)

- 1 Open test tube. Add 1 NANOFIX R2
- 2 Seal test tube and shake vigorously
- 3 Wait 2 min
- 4 Open test tube again. Pipette 200 µL of sample into test tube
- 5 Seal test tube and shake vigorously
- 6 Wait 1 min
- 7 Clean outside of test tube
- 8 Measure

Determination of calcium and magnesium (method 0435–0436, switch sub method)

- 1 Take the round cuvette from the previous determination of total hardness and measure the zero value
- 2 Open test tube. Add 200 µL R3
- 3 Seal test tube and shake vigorously
- 4 Wait 1 min
- 5 Clean outside of test tube
- 6 Measure

## Disposal

Information regarding disposal can be found in the safety data sheet. You can download the SDS from [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Notes

When using a standard, the measured value is constant over a period of min. 30 min.

When using other photometers, make sure measurements are possible in test tubes (16 mm OD) and calibrate the method.

Test a sample of distilled water (REF 918932) to generate a blank value for the reagent.

Use the correction value when measuring cloudy or colored samples (see photometer handbook).

To prepare the round cuvette B for the correction value, proceed as follows: Open the hardness round cuvette, add 0.2 mL of sample solution, close, and mix.

Information regarding safety can be found on the box' label and in the safety data sheet. You can download the SDS from [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

12/2025

## Résumé

Le test convient pour la détermination photométrique de la dureté totale.

Le test convient pour l'analyse de l'eau.

▪ Gamme de mesure :

1,0–20,0 °d (méthode 0431)

0,2–3,6 mmol/L (méthode 0432)

1–25 °e (méthode 0433)

2–36 °f (méthode 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (méthode 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (méthode 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (méthode 0437)

- Nombre de tests : 20
- Longueurs d'onde pour la détermination photométrique : 540/570 nm
- Stabilité : 18 mois
- Temps de réaction : 1 minute
- Température de stockage : 15–25 °C
- Conditions de stockage : à la verticale

## Méthode

Détermination photométrique de la dureté totale avec du pourpre de phtaléine. L'utilisation d'un agent masquant sélectif permet de différencier le calcium du magnésium.

## Interférences

Il n'y a pas d'interférences jusqu'aux concentrations de substances étrangères indiquées. L'effet cumulatif de différents ions interférents n'a pas été vérifié.

Indications en mg/L :

- Cu<sup>2+</sup> : 5

La méthode convient pour l'analyse de l'eau de mer après dilution de 1 + 29.

Les turbidités entraînent des valeurs de mesure plus élevées.

Des concentrations en dehors du double du domaine de mesure peuvent simuler des valeurs se situant dans les limites du domaine de mesure simple et être de ce fait mal interprétées. Diluer au préalable l'échantillon jusqu'à ce que la valeur mesurée se situe dans les limites du domaine de mesure. Pour les eaux dont la concentration n'est pas connue, effectuer pour plus de sécurité le test à des dilutions très différentes jusqu'à ce que la dernière dilution confirme la valeur précédente.

## Réactifs et accessoires

Contenu du kit :

- 20 cuves rondes R0
- 1 réactif R3
- 1 NANOFIX R2

Appareils nécessaires :

- Photomètre MACHEREY-NAGEL
- Pipette à piston 100–1000 µL (REF 91677) avec embouts (REF 91676)
- Pipette à piston 50–200 µL (REF 916914) avec embouts (REF 916915)
- Pincettes pour prélèvement des capsules NANOFIX (REF 916114)

## Prélèvement et préparation des échantillons

Voir DIN EN ISO 5667-3-A21.

Avant l'analyse ajuster le pH sur 4–9.

## Contrôle qualité

La détermination d'une valeur à blanc et d'un standard avant chaque série de mesures est recommandée comme mesure d'assurance qualité interne.

- Les certificats spécifiques à un LOT sont disponibles sur le site : [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

## Exécution

Détermination de la dureté totale (méthode 0431–0434, 0437)

- 1 Ouvrir la cuve ronde. Ajouter 1 NANOFIX R2
- 2 Fermer la cuve et l'agiter énergiquement
- 3 Attendre 2 min
- 4 Ouvrir à nouveau la cuve ronde. Pipeter 200 µL de l'échantillon dans la cuve
- 5 Fermer la cuve et l'agiter énergiquement
- 6 Attendre 1 min
- 7 Nettoyer l'extérieur de la cuve
- 8 Mesurer

Détermination du calcium ou du magnésium (méthode 0435–0436, changer de sous-méthode)

- 1 Prenez la cuvette ronde utilisée pour la détermination précédente de la dureté totale et mesurez la valeur zéro
- 2 Ouvrir la cuve ronde. Ajouter 200 µL R3
- 3 Fermer la cuve et l'agiter énergiquement
- 4 Attendre 1 min
- 5 Nettoyer l'extérieur de la cuve
- 6 Mesurer

## Elimination

Vous trouverez des informations concernant l'élimination des produits dans la fiche de données de sécurité. Vous trouverez la fiche de données de sécurité sur le site [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) pour la télécharger.

## Remarques

La valeur mesurée est constante pendant au moins 30 minutes si un standard est utilisé.

Si vous utilisez d'autres photomètres, vérifier s'il est possible d'effectuer une mesure dans des cuves rondes (16 mm DE) et étalonner la méthode.

Pour obtenir une valeur à blanc du réactif, utiliser de l'eau distillée (REF 918932) comme échantillon.

Si les échantillons sont troubles ou colorés, effectuer les mesures avec la valeur de correction (voir le mode d'emploi du photomètre).

Pour préparer la cuvette ronde B pour la valeur de correction, procéder comme suit : ouvrir la cuvette ronde de dureté, ajouter 0,2 mL de solution d'échantillon, fermer, mélanger.

Vous trouverez des informations sur les risques sur l'étiquette de l'emballage et dans la fiche de données de sécurité. Vous trouverez la fiche de données de sécurité sur le site [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) pour la télécharger.

12/2025

## Riassunto

Il test è adatto per la determinazione fotometrica della durezza totale.

Il test è adatto per l'acqua.

▪ Intervallo di valori:

1,0–20,0 °d (metodo 0431)

0,2–3,6 mmol/L (metodo 0432)

1–25 °e (metodo 0433)

2–36 °f (metodo 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (metodo 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (metodo 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (metodo 0437)

- Numero di determinazioni: 20
- Lunghezze d'onda per la determinazione fotometrica: 540/570 nm
- Durata di conservazione: 18 mesi
- Tempo di reazione: 1 minute
- Temperatura di conservazione: 15–25 °C
- Condizioni di conservazione: in posizione verticale

## Metodo

Determinazione fotometrica della durezza totale con violetto di ftaleina. L'impiego di un agente mascherante selettivo permette di differenziare tra calcio e magnesio.

## Interferenze

Il test non subisce interferenze fino alle concentrazioni indicate di sostanze estranee. L'effetto sommario di ioni interferenti non è stato controllato.

Dati in mg/L:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

Il metodo è adatto per l'analisi di acque marine dopo diluizione 1 + 29.

Le torbidità danno valori misurati più elevati.

Concentrazioni al di fuori del campo di misura doppio possono simulare valori misurati che si trovano all'interno del campo di misura semplice e possono quindi essere interpretate in modo errato. Diluire dapprima il valore misurato che ci si deve attendere dal campione nel campo di misura indicato dal test. Per acque di concentrazione sconosciuta si dovrebbero, per sicurezza, eseguire analisi con diluizioni fortemente diversificate finché l'ultima diluizione non confermi il valore trovato in precedenza.

## Reagenti e accessori

Contenuto set di reagenti:

- 20 cuvette tonde R0
- 1 reagente R3
- 1 NANOFIX R2

Dispositivi necessari:

- Fotometro MACHEREY-NAGEL
- Pipetta con corsa dello stantuffo da 100–1000 µL (REF 91677) con punte (REF 91676)
- Pipetta con corsa dello stantuffo da 50–200 µL (REF 916914) con punte (REF 916915)
- Pinzetta per il prelievo di capsule NANOFIX (REF 916114)

## Prelievo e preparazione dei campioni

Vedere DIN EN ISO 5667-3-A21.

Prima dell'analisi impostare il valore del pH su 4–9.

## Controlli di qualità

Come misura di controllo qualità, prima di ogni serie di misurazione si raccomanda di determinare un bianco e uno standard.

- I certificati specifici a un LOT sono disponibili su [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedura

Determinazione della durezza totale (metodo 0431–0434, 0437)

- 1 Aprire la cuvetta tonda. Immettere 1 NANOFIX R2
- 2 Sigillare la cuvetta e agitare vigorosamente
- 3 Attendere 2 min
- 4 Aprire di nuovo la cuvetta tonda. Pipettare 200 µL di campione nella cuvetta
- 5 Sigillare la cuvetta e agitare vigorosamente
- 6 Attendere 1 min
- 7 Pulire l'esterno della cuvetta
- 8 Misurare

Determinazione di calcio o magnesio (metodo 0435–0436, cambiare submetodo)

- 1 Prendere la cuvetta rotonda dalla precedente determinazione della durezza totale e misurare il valore zero
- 2 Aprire la cuvetta tonda. Immettere 200 µL R3
- 3 Sigillare la cuvetta e agitare vigorosamente
- 4 Attendere 1 min
- 5 Pulire l'esterno della cuvetta
- 6 Misurare

### Smaltimento:

Per le informazioni sullo smaltimento si veda la scheda dei dati di sicurezza. La scheda dei dati di sicurezza può essere scaricata alla pagina [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

### Nota

Impiegando uno standard, il valore misurato è costante su un periodo minimo di 30 min.

In caso di utilizzo di un diverso fotometro, verificare che sia possibile una misurazione in cuvette tonde (DE 16 mm) e calibrare il metodo.

Per ottenere un bianco per il reagente, utilizzare come campione acqua distillata (REF 918932).

Misurare i campioni torbidi o colorati con un fattore di correzione (consultare il manuale del fotometro).

Per preparare la cuvetta circolare B per il valore di correzione, procedere come segue: aprire la cuvetta circolare di durezza, aggiungere 0,2 mL di soluzione campione, chiudere, miscelare.

Per informazioni sui pericoli, leggere l'etichetta esterna e consultare la scheda di sicurezza. La scheda di sicurezza può essere scaricata dal sito [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

12/2025

## Resumen

El test es adecuado para la determinación fotométrica de la dureza total.

El test es adecuado para agua.

▪ Rango de medición:

1,0–20,0 °d (método 0431)

0,2–3,6 mmol/L (método 0432)

1–25 °e (método 0433)

2–36 °f (método 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (método 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (método 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (método 0437)

- Número de determinaciones: 20
- Longitudes de onda para la determinación fotométrica: 540 / 570 nm
- Duración: 18 meses
- Tiempo de reacción: 1 minuto
- Temperatura de almacenamiento: 15–25 °C
- Condición de almacenamiento: vertical

## Método

Determinación fotométrica de la dureza total con púrpura de ftaleína. Mediante la utilización de un quelante selectivo se diferencia entre calcio y magnesio.

## Alteraciones

Hasta las concentraciones de sustancias extrañas indicadas la muestra no sufre alteraciones. No se ha comprobado el efecto sumario de distintos iones de interferencia.

Datos en mg/L:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

Después de una dilución de 1 + 29, el método es adecuado para el análisis de agua de mar.

Las turbideces provocan valores de medición más altos.

Las concentraciones que excedan el doble del intervalo de medición pueden simular valores de medición que se encuentran dentro del intervalo de medición sencillo y que, en consecuencia, se pueden malinterpretar. Diluir previamente el valor de medición previsto de la muestra al intervalo de medición indicado por el test. Por razones de seguridad, en aguas con concentraciones desconocidas los análisis se deben realizar con diluciones muy diferentes, hasta que el valor determinado anteriormente se confirme con la última dilución.

## Reactivos y medios auxiliares

Contenido del embalaje:

- 20 cubetas redondas R0
- 1 reactivo R3
- 1 NANOFIX R2

Dispositivos necesarios:

- Fotómetro MACHEREY-NAGEL
- Pipeta de émbolo 100–1000 µL (REF 91677) con puntas de pipeta (REF 91676)
- Pipeta de émbolo 50–200 µL (REF 916914) con puntas de pipeta (REF 916915)
- Pinzas para extraer cápsulas NANOFIX (REF 916114)

## Toma y preparación de muestras

Ver DIN EN ISO 5667-3-A21.

Ajustar un pH 4–9 antes del análisis.

## Control de calidad

Como medida de control de calidad interna, se recomienda la medición de un valor del blanco y de un valor de referencia antes de cada serie de medición.

- Los certificados específicos de los lotes están disponibles en [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

## Procedimiento

Determinación de la dureza total (método 0431–0434, 0437)

- 1 Abrir un tubo de ensayo. Añadir 1 NANOFIX R2
- 2 Cerrar la cubeta y agitar vigorosamente
- 3 Esperar 2 min
- 4 Abrir de nuevo la cubeta redonda. Pipetear 200 µL de muestra en la cubeta
- 5 Cerrar la cubeta y agitar vigorosamente
- 6 Esperar 1 min
- 7 Limpiar el exterior del tubo de ensayo
- 8 Medir

Determinación de calcio o magnesio (método 0435–0436, cambiar submétodo)

- 1 Tome la cubeta redonda de la determinación previa de la dureza total y mida el valor cero
- 2 Abrir un tubo de ensayo. Añadir 200 µL R3
- 3 Cerrar la cubeta y agitar vigorosamente
- 4 Esperar 1 min
- 5 Limpiar el exterior del tubo de ensayo
- 6 Medir

## Eliminación

Consulte la información sobre la eliminación en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Notas

El valor de medida utilizando un patrón es constante en un periodo de tiempo de 30 min como mínimo.

Si se utiliza otro fotómetro, comprobar si es posible una medición en tubos de ensayo (DE 16 mm) y calibrar el método.

Analizar una muestra de agua destilada (REF 918932) para generar un valor del blanco para el reactivo.

En el caso de muestras turbias o coloreadas, medir con el valor de corrección (ver el manual del fotómetro).

Para preparar la cubeta redonda B para el valor de corrección, proceda de la siguiente manera: abra la cubeta redonda de dureza, añada 0,2 mL de solución de muestra, ciérrela y mezcle.

Encontrará la información sobre los riesgos en la etiqueta exterior y en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

12/2025

## Samenvatting

De test is geschikt voor fotometrische bepaling van totale hardheid.

De test is geschikt voor water.

▪ Meetgebied:

1,0–20,0 °d (methode 0431)

0,2–3,6 mmol/L (methode 0432)

1–25 °e (methode 0433)

2–36 °f (methode 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (methode 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (methode 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (methode 0437)

- Aantal bepalingen: 20
- Golf lengtes voor de fotometrische bepaling: 540/570 nm
- Houdbaarheid: 18 maanden
- Reactietijd: 1 minuut
- Bewaartemperatuur: 15–25 °C
- Bewaarconditie: rechtop

## Methode

Fotometrische bepaling van de totale hardheid met ftaïne purper. Door gebruik van een selectief maskeermiddel wordt gedifferentieerd tussen calcium en magnesium.

## Interferenties

Tot aan de aangegeven concentraties vreemde stoffen wordt de test niet gestoord. De samengevatte werking van verschillende stoffen is niet gecontroleerd.

Waarden in mg/L:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

De methode is na een verdunning van 1 + 29 geschikt voor de analyse van zeewater.

Vertroebelingen leiden tot hogere meetwaarden.

Concentraties buiten het dubbele meetbereik kunnen meetwaarden simuleren die binnen het enkelvoudige meetbereik liggen en zodoende verkeerd geïdentificeerd kunnen worden. Verdun de van het monster verwachte meetwaarde van tevoren in het door de test aangegeven meetbereik. Bij water met een onbekende concentratie moeten voor de zekerheid onderzoeken met sterk verschillende verdunningen worden uitgevoerd, tot uit de laatste verdunning de eerder gevonden waarde bevestigd wordt.

## Reagentia en hulpmiddelen

Inhoud van de verpakking:

- 20 reageerbuisjes R0
- 1 reagens R3
- 1 NANOFIX R2

Benodigde apparatuur:

- MACHEREY-NAGEL fotometer
- Zuigerpipet 100–1000 µL (REF 91677) met pipetpunten (REF 91676)
- Zuigerpipet 50–200 µL (REF 916914) met pipetpunten (REF 916915)
- Pincet voor het pakken van NANOFIX capsules (REF 916114)

## Monstername en -voorbereiding

Zie DIN EN ISO 5667-3-A21.

Voor de analyse pH-waarde 4–9 instellen.

## Kwaliteitscontrole

Als interne maatregel voor kwaliteitsgarantie wordt aangeraden om voorafgaand aan elke serie een blinde waarde en een standaard te meten.

- LOT-specifieke certificaten zijn beschikbaar op [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Uitvoering

Bepaling van de totale hardheid (methode 0431–0434, 0437)

- 1 Reageerbuis openen. 1 NANOFIX R2 toevoegen
- 2 Reageerbuis afsluiten en krachtig schudden
- 3 2 min wachten
- 4 De reageerbuis nogmaals openen. 200 µL monster in de reageerbuis pipetteren
- 5 Reageerbuis afsluiten en krachtig schudden
- 6 1 min wachten
- 7 Buitenkant van de reageerbuis schoonmaken
- 8 Meten

Bepaling van calcium of magnesium (methode 0435–0436, submethode wisselen)

- 1 Neem de ronde cuvet van de vorige bepaling van de totale hardheid en meet de nulwaarde
- 2 Reageerbuis openen. 200 µL R3 toevoegen
- 3 Reageerbuis afsluiten en krachtig schudden
- 4 1 min wachten
- 5 Buitenkant van de reageerbuis schoonmaken
- 6 Meten

## Afvalverwerking:

Informatie over afvalverwerking vindt u in het veiligheidsinformatieblad. Het veiligheidsinformatieblad kunt u downloaden op [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Aanwijzingen

De meetwaarde is bij gebruik van een standaard gedurende een periode van minstens 30 min constant.

Bij gebruik van andere fotometers controleren of een meting in reageerbuisjes (16 mm OD) mogelijk is en de methode kalibreren.

Voor het verkrijgen van een blinde reagentiawaarde gedestilleerd water (REF 918932) als monster gebruiken.

Bij troebele of gekleurde monsters met correctiewaarde meten (zie handboek van de fotometer).

Ga als volgt te werk om de ronde cuvet B voor de correctiewaarde te maken: open de ronde cuvet voor hardheid, voeg 0,2 mL monsteroplossing toe, sluit af en meng.

Informatie over de gevaren vindt u op het verpakkingsetiket en het veiligheidsinformatieblad. U kunt het veiligheidsinformatieblad downloaden van [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

12/2025

## Összefoglalás

A teszt a teljes keménység fotometrikus meghatározására szolgál.

A teszt vizek vizsgálatára alkalmas.

▪ Mérési tartomány:

1.0–20.0 °d (eljárás 0431)

0.2–3.6 mmol/L (eljárás 0.2–3.6 mmol/L)

1–25 °e (eljárás 0433)

2–36 °f (eljárás 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (eljárás 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (eljárás 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (eljárás 0437)

- Meghatározások száma: 20
- Hullámhosszak a fotometriás meghatározáshoz: 540 / 570 nm
- Eltarthatóság: 18 hónap
- Reakcióidő: 1 perc
- Tárolási hőmérséklet: 15–25 °C
- Tárolási feltételek: állítva tárolandó

## Eljárás

A teljes keménység fotometrikus meghatározása ftaleinbíborral. A kalcium és a magnézium között szelektív maszkolóanyag használatával lehet különbséget tenni.

## Problémák

Az alábbi idegenanyag-koncentrációk a tesztet nem befolyásolják. A különböző zavaró ionok kumulatív hatását nem vizsgáltuk.

Az értékek mg/L-ben:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

Az eljárás 1 + 29 hígítással tengervíz elemzésére alkalmas.

A zavarosodás a mérési értékeket megnöveli.

A mérési tartomány kétszeresén kívül eső koncentrációk olyan mérési eredményeket idézhetnek elő, amelyek a normál mérési tartományon belül vannak, és így hamis értelmezésre adnak lehetőséget. A mintától várt mérési értéket előzetesen hígítsa a teszt megadott mérési tartományába. Ismeretlen koncentrációjú vizeknél a biztonság érdekében erősen eltérő hígításokat kell készíteni mindaddig, amíg az utolsó hígításból az előzetesen megtalált érték megerősíthető.

## Reagensek és segédanyagok

A csomag tartalma:

- 20 db kerek küvettá R0
- 1 db R3 reagens
- 1 db NANOFIX R2

Szükséges eszközök

- MACHEREY-NAGEL fotométer
- Automata kézi pipetta, 100–1000 µL (REF 91677) pipettahegygel (REF 91676)
- Automata kézi pipetta, 50–200 µL (REF 916914) pipettahegygel (REF 916915)
- Csipesz a NANOFIX kapszulák (REF 916114) kivételéhez

## Mintavétel és a minta előkészítése

Lásd: DIN EN ISO 5667-3-A21.

A vizsgálatához 4–9 közötti pH-értéket állítson be.

## Minőségellenőrzés

Belső minőségellenőrzési intézkedésként minden mérési sorozat előtt vakoldattal és szabványos oldattal való mérés ajánlott.

- A tételspecifikus tanúsítványok a [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) oldalon érhetők el.

## Eljárás

A teljes keménység meghatározása (0431–0434, 0437 módszer)

- 1 Nyissa ki a kerek küvettát. Adjon hozzá 1 db NANOFIX R2 tablettát
- 2 Zárja le a küvettát és erősen rázza fel
- 3 Várjon 2 percet
- 4 Nyissa ki újra a kerek küvettát. Pipettázzon 200 µL mintát a küvettába
- 5 Zárja le a küvettát és erősen rázza fel
- 6 Várjon 1 percet
- 7 Kívülről törölje le a küvettát
- 8 Mérés

A kalcium vagy magnézium meghatározása (0435–0436 módszer, a részmodszert módosítsa)

- 1 Vegye elő a teljes keménység előző meghatározásához használt kerek küvettát, és mérje meg a nulla értéket
- 2 Nyissa ki a kerek küvettát. Adjon hozzá 200 µL R3 tablettát
- 3 Zárja le a küvettát és erősen rázza fel
- 4 Várjon 1 percet
- 5 Kívülről törölje le a küvettát
- 6 Mérés

## A hulladék ártalmatlanítása

Az ártalmatlanítással kapcsolatos információkat a biztonsági adatlapon találja meg. A biztonsági adatlap a következő weboldáról tölthető le: [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Megjegyzések

A mérési érték szabványos oldat használata esetén 30 perc időtartamig állandó.

Másik fotométer használatával ellenőrizze, hogy a kerek küvettaival (16 mm-es külső átmérő) való mérés lehetséges-e, és kalibrálja az eljárást.

Reagens vakérték meghatározásához használjon desztillált vizet (REF 918932) mintaként.

Zavaros vagy színes minták esetén mérje be a korrekciós értéket (lásd a fotométer kézikönyvét).

A B kerek küvetta elkészítéséhez a korrekciós értékhez a következőket tegye: Nyissa ki a keménységi kerek küvetta fedelét, adjon hozzá 0,2 mL mintát, zárja le, keverje össze.

A biztonsággal kapcsolatos információkat a termék címkéjén és biztonsági adatlapján talál. A biztonsági adatlapot a következő webhelyről töltheti le: [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

12/2025

## Streszczenie

Test nadaje się do oznaczenia fotometrycznego twardości całkowitej.

Test nadaje się do wody.

▪ Zakres pomiarowy:

1,0–20,0 °d (metoda 0431)

0,2–3,6 mmol/L (metoda 0432)

1–25 °e (metoda 0433)

2–36 °f (metoda 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (metoda 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (metoda 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (metoda 0437)

- Liczba oznaczeń: 20
- Długości fali dla oznaczenia fotometrycznego: 540/570 nm
- Okres trwałości: 18 miesięcy
- Czas reakcji: 1 minuta
- Temperatura przechowywania: 15–25 °C
- Warunki przechowywania: Pionowo

## Metoda

Fotometryczne oznaczanie twardości całkowitej za pomocą purpury ftaleinowej. Do rozróżnienia między wapniem a magnezem stosuje się selektywny środek maskujący.

## Zakłócenia

Zakłócenia testu nie występują do podanych stężeń substancji obcych. Nie sprawdzano sumarycznego działania różnych jonów zakłócających.

Wartości w mg/L:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

Metoda ta nadaje się po rozcieńczeniu w stosunku 1 + 29 do analizy wody morskiej.

Zmętnienie prowadzi do uzyskania wyższych wartości pomiarowych.

Stężenia wyższe od podwójnego zakresu pomiarowego mogą symulować wartości pomiarowe, które mieszczą się w zakresie pomiarowym i mogą zostać źle zinterpretowane. Wartość pomiarową spodziewaną dla próbki rozcieńczyć wcześniej w zakresie pomiarowym podanym w teście. W przypadku wód o nieznanym stężeniu dla bezpieczeństwa należy przeprowadzić próby z mocno różniącymi się stężeniami, aż potwierdzi się wcześniejsza wartość z ostatniego rozcieńczenia.

## Odczynniki i środki pomocnicze

Zawartość opakowania:

- 20 kuwet okrągłych R0
- 1 odczynnik R3
- 1 NANOFIX R2

Wymagane urządzenia:

- Fotometr MACHEREY-NAGEL
- Pipeta tłokowa 100–1000 µL (REF 91677) z końcówkami do pipet (REF 91676)
- Pipeta tłokowa 50–200 µL (REF 916914) z końcówkami do pipet (REF 916915)
- Pinceta do pobierania kapsulek NANOFIX (REF 916114)

## Pobieranie i przygotowanie próbek

Patrz DIN EN ISO 5667-3-A21.

Przed analizą ustawić wartość pH 4–9.

## Kontrola jakości

Jako wewnętrzny środek zapewnienia jakości przed każdą serią pomiarową zaleca się pomiar wartości ślepej i wzorca.

- Certyfikaty dla konkretnych serii LOT są dostępne na stronie [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedura

Oznaczanie twardości całkowitej (metoda 0431–0434, 0437)

- 1 Otworzyć kuwetę okrągłą. Dodać 1 opakowanie NANOFIX R2
- 2 Zamknąć kuwetę i silnie wstrząsnąć
- 3 Odczekać 2 minut
- 4 Ponownie otworzyć okrągłą kuwetę. Odmierzyć pipetą 200 µL próbki do kuwety
- 5 Zamknąć kuwetę i silnie wstrząsnąć
- 6 Odczekać 1 minut
- 7 Oczyszczyć kuwetę z zewnątrz
- 8 Wykonać pomiar

Oznaczanie wapnia lub magnez (metoda 0435–0436, zmienić podmetodę)

- 1 Weź okrągłą kuwetę z poprzedniego pomiaru twardości całkowitej i zmierz wartość zerową
- 2 Otworzyć kuwetę okrągłą. Dodać 200 µL opakowanie R3
- 3 Zamknąć kuwetę i silnie wstrząsnąć
- 4 Odczekać 1 minut
- 5 Oczyszczyć kuwetę z zewnątrz
- 6 Wykonać pomiar

## Usuwanie

Informacje dotyczące usuwania można znaleźć w karcie charakterystyki. Kartę charakterystyki można pobrać na stronie [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Wskazówki

W przypadku stosowania standardu wartość pomiarowa jest stała przez okres min. 30 minut.

W przypadku stosowania innych fotometrów sprawdzić, czy możliwy jest pomiar w kuwetach okrągłych (średnica zewnętrzna 16 mm) i skalibrować metodę.

W celu uzyskania wartości ślepej odczytnika użyć wody destylowanej (REF 918932) jako próbki.

W przypadku mętnych lub barwnych próbek pomiar przeprowadzić z wartością korekcyjną (patrz instrukcja obsługi fotometru).

Aby przygotować okrągłą kuwetę B do pomiaru wartości korekcyjnej, należy postępować w następujący sposób: otworzyć okrągłą kuwetę do pomiaru twardości, dodać 0,2 mL roztworu próbki, zamknąć i wymieszać.

Informacje dotyczące zagrożeń można znaleźć na etykiecie zewnętrznej i w karcie charakterystyki. Kartę charakterystyki można pobrać na stronie [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

12/2025

## Visão geral

Este teste é adequado para a determinação fotométrica de dureza total.

O teste é aplicável para água.

▪ Faixa de medição:

1,0–20,0 °d (método 0431)

0,2–3,6 mmol/L (método 0432)

1–25 °e (método 0433)

2–36 °f (método 0434)

10–100 mg/L Ca<sup>2+</sup> (método 0435)

5–50 mg/L Mg<sup>2+</sup> (método 0436)

20–350 mg/L CaCO<sub>3</sub> (método 0437)

- Número de testes: 20
- Comprimentos de onda para a determinação fotométrica: 540/570 nm
- Validade: 18 meses
- Tempo de reação: 1 minuto
- Temperatura de armazenamento: 15–25 °C
- Condições de armazenamento: na vertical.

## Método

Determinação fotométrica de dureza total com púrpura de ftaleína. O uso de um agente mascarante seletivo permite a diferenciação entre cálcio e magnésio.

## Interferências

As substâncias contaminantes aqui listadas não interferem no teste até a concentração indicada. O efeito cumulativo de diferentes íons não foi testado.

Informação em mg/L:

- Cu<sup>2+</sup>: 5

O método pode ser utilizado para análise de água do mar após diluição 1 + 29.

Turbidez leva a valores medidos superiores.

Concentrações acima do dobro do intervalo de medição podem simular resultados dentro do intervalo de medição e, assim, causar interpretação incorreta. Dilua a amostra até que o valor medido esteja dentro do intervalo de medição. No caso de águas com concentrações desconhecidas, recomendamos a realização do teste com diluições amplamente diferentes até que a última diluição confirme o valor anterior.

## Reagentes e acessórios

Conteúdo do kit de reagentes:

- 20 tubos teste R0
- 1 reagente R3
- 1 NANOFIX R2

Materiais necessários:

- Fotômetro MACHEREY-NAGEL
- Micropipeta de 100–1000 µL (REF 91677) com ponteiros descartáveis (REF 91667)
- Micropipeta de 50–200 µL (REF 916914) com ponteiros descartáveis (REF 916915)
- Pinça para manuseio das cápsulas NANOFIX (REF 916114)

## Amostragem e preparação

Vide DIN EN ISO 5667-3-A21.

Ajustar o pH para 4–9 antes da análise.

## Controle de qualidade

Como controle de qualidade a medição de um branco e de um padrão conhecido é recomendada antes da medida de uma série de amostras.

- Certificados específicos por lote disponíveis em [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedimento

Determinação da dureza total (método 0431–0434, 0437).

- 1 Abrir a cubeta redonda. Adicionar 1 NANOFIX R2
- 2 Fechar a cubeta redonda e agitar vigorosamente
- 3 Aguardar 2 min
- 4 Abrir a cubeta redonda novamente. Pipetar 200 µL da amostra para a cubeta redonda
- 5 Fechar a cubeta redonda e agitar vigorosamente
- 6 Aguardar 1 min
- 7 Limpar parte externa da cubeta redonda
- 8 Medir

Determinação de cálcio ou magnésio (método 0435–0436, mudança de submétodo).

- 1 Pegue a cubeta redonda da determinação anterior da dureza total e meça o valor zero
- 2 Abrir a cubeta redonda. Adicionar 200 µL R3
- 3 Fechar a cubeta redonda e agitar vigorosamente
- 4 Aguardar 1 min
- 5 Limpar parte externa da cubeta redonda
- 6 Medir

## Descarte

As informações de descarte podem ser obtidas na ficha de dados de segurança. Acesse [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) para baixar a ficha de dados de segurança.

## Notas

Ao se utilizar um padrão, o valor medido é constante por um período de 30 minutos.

Ao se utilizar fotômetros de outros fabricantes, garantir a possibilidade de leitura de tubos (16 mm de diâmetro externo) e calibrar o método em questão.

Testar uma amostra de água destilada (REF 918932) para geração do valor de branco de reagente.

Utilizar valor de correção ao medir amostras coloridas ou turvas (verificar manual do fotômetro).

Para preparar a cubeta redonda B para o valor de correção, proceda da seguinte forma: abra a cubeta redonda de dureza, adicione 0,2 mL de solução de amostra, feche e misture.

Informações sobre segurança podem ser encontradas no rótulo da caixa e na FISPQ. A FISPQ pode ser baixada em [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

12/2025