

## Gesamthärte H 20 F

Testbesteck zur Bestimmung der Gesamthärte

## Methode:

Komplexometrische Titration

## Inhalt Testbesteck (\*Reagenziensatz):

- ausreichend für 200 Bestimmungen bei einer durchschnittlichen Härte von 10 °d
- 15 mL Indikatorlösung H 20 F\*
  - 100 mL Titrationslösung TL H 20\*
  - 1 Prüfröhrchen mit Ringmarkierung
  - 1 Titrierspritze 0–20 °d bzw. 0–3,6 mmol/L  
(1 Teilstrich  $\triangleq$  0,5 °d bzw. 0,1 mmol/L)
  - 2 Tropfspitzen aus Kunststoff

## Gefahrenhinweise:

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.

## Gebrauchsanweisung:

1. Prüfröhrchen mehrmals mit der Wasserprobe ausspülen, dann bis zur Ringmarkierung füllen.
2. 2 Tropfen Indikatorlösung H 20 F zugeben und durch Umschwenken lösen. Die Wasserprobe färbt sich rot. Bei Grünfärbung beträgt die Wasserhärte < 0,5 °d.
3. Tropfspitze auf Titrierspritze aufsetzen. Spritzenkolben niederdrücken, die Spitze in Titrationslösung TL H 20 tauchen und den Kolben langsam hochziehen, bis die Unterkante der schwarzen Kolbendichtung auf der Spritzenskala mit dem Wert 0 übereinstimmt. Das kleine Luftpolster unter dem Kolben stört die Bestimmung nicht.
4. Zugabe der Titrationslösung: Wir empfehlen dazu, die Titrierspritze in die linke und das Prüfröhrchen in die rechte Hand zu nehmen (siehe Skizze) und unter leichtem Umschwenken des Prüfröhrchens tropfenweise Titrationslösung zuzugeben. Sobald die rote Färbung verblasst, langsamer zutropfen, bis die Lösung vollständig nach grün umgeschlagen ist.  
Gesamthärte in °d oder mmol/L an der Titrierspritze ablesen (Unterkante der schwarzen Kolbendichtung). Der Farbumschlag lässt sich über einem hellen Untergrund (z. B. weißes Papier) besonders gut verfolgen.
5. Reicht die erste Spritzenfüllung nicht aus, um den Farbumschlag herbeizuführen (Werte über 20 °d), füllt man die Spritze nochmals mit Titrationslösung TL H 20 und titriert bis zum Farbumschlag (siehe oben). Gesamthärte ablesen und zum Ergebnis für jede zusätzlich verbrauchte Spritzenfüllung 20 °d zuzählen.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
1	1,3	1,8	10	18	0,36
2	2,5	3,6	20	36	0,71
3	3,8	5,4	30	54	1,07
4	5,0	7,1	40	71	1,43
5	6,3	8,9	50	89	1,78
6	7,5	10,7	60	107	2,14
7	8,8	12,5	70	125	2,50
8	10,0	14,3	80	143	2,86
9	11,3	16,1	90	161	3,21
10	12,5	17,8	100	178	3,57

Die Methode ist auch für die Analyse von Meerwasser nach Verdünnung (1+29) geeignet.

## Entsorgung:

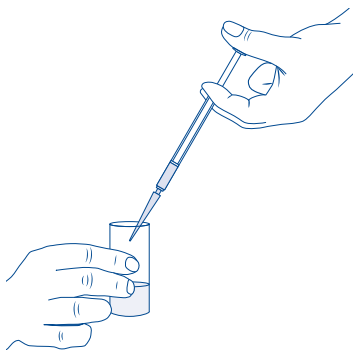
Informationen zur Entsorgung entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt. Das Sicherheitsdatenblatt können Sie unter [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) herunterladen.

## Störungen:

Kupfer(II)-Ionen können den Indikatorumschlag verzögern, bei höheren Konzentrationen auch vollständig blockieren. Deshalb bei Kupferleitungen vor der Probenahme ausreichend Wasser ablaufen lassen.

## Hinweis:

Zur Bestimmung der Gesamthärte in Gegenwart von Kupfer-Ionen bitte Sondervorschrift bei MACHEREY-NAGEL anfordern.



# Total Hardness H 20 F

Test kit for the determination of total hardness

## Method:

Complexometric titration

## Contents of test kit (\*refill pack):

sufficient for 200 tests with an average hardness of 12.5 °e (10 °d)

15 mL indicator solution H 20 F\*

100 mL titration solution TL H 20\*

1 test tube with ring mark

1 titration syringe 0–20 °d resp. 0–3.6 mmol/L

(1 graduation mark  $\triangle$  0.5 °d resp. 0.1 mmol/L)

2 plastic dropping tips

## Hazard warning:

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).

## Procedure:

1. Rinse test tube several times with the test sample and fill to ring mark.
2. Add 2 drops indicator solution H 20 F and shake. The test sample turns red. If sample turns green, no hardness is present (< 0.5 °d).
3. Put dropping tip onto the titration syringe, press down plunger, dip the tip into the titration solution TL H 20 and draw up plunger slowly, until the lower rim of the black plunger O-ring agrees with value 0 on the barrel scale. The small air pocket below the plunger tip does not disturb the determination.
4. Addition of the titration solution: We recommend taking the syringe in the left hand and the test tube in the right hand (see drawing) and adding titration solution dropwise while smoothly shaking the test tube. As soon as the red color turns lighter, drop more slowly until the solution turns completely green. Read off total hardness in °d or mmol/L from the syringe barrel (lower rim of the black plunger O-ring). Color change is followed easily when holding test tube before a light background (e.g. sheet of white paper). For the expression in °e, multiply the result in German degrees with 1.25.
5. If the first syringe filling isn't enough to reach color change (hardness > 20 °d), fill syringe once more with titration solution TL H 20 and titrate to color change (as above). Read off total hardness and add for each used syringe filling 20 °d.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
1	1,3	1,8	10	18	0,36
2	2,5	3,6	20	36	0,71
3	3,8	5,4	30	54	1,07
4	5,0	7,1	40	71	1,43
5	6,3	8,9	50	89	1,78
6	7,5	10,7	60	107	2,14
7	8,8	12,5	70	125	2,50
8	10,0	14,3	80	143	2,86
9	11,3	16,1	90	161	3,21
10	12,5	17,8	100	178	3,57

This method can also be applied for the analysis of sea water after dilution (1+29).

## Disposing of the samples:

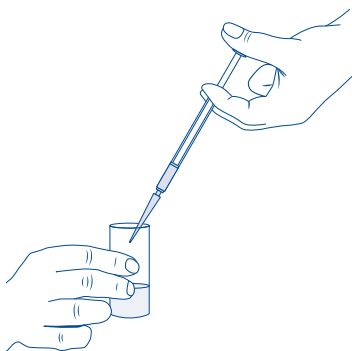
Information regarding disposal can be found in the safety data sheet. You can download the SDS from [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Interferences:

Copper(II) ions may delay the indicator change, or even block this change if higher levels are present. Therefore, in the case of copper pipes, let the water run for a sufficient amount of time before taking the sample.

## Note:

For the determination of total hardness in the presence of copper ions, please contact MACHEREY-NAGEL for special working instructions.



## Dureté totale H 20 F

Coffret pour la détermination de la dureté totale

## Méthode :

Titration complexométrique

## Contenu du coffret (\*remplissage) :

- suffisant pour 200 déterminations pour une dureté moyenne de 18 °f (10 °d)
- 15 mL d'une solution d'indicateur H 20 F\*
- 100 mL de titrant TL H 20\*
- 1 éprouvette avec graduation
- 1 seringue de titrage 0–20 °d ou 0–3,6 mmol/L  
(1 graduation  $\triangleq$  0,5 °d ou 0,1 mmol/L)
- 2 embouts de seringue

## Indication de danger :

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.

## Mode d'emploi :

1. Rincer plusieurs fois l'éprouvette avec l'échantillon d'eau à analyser et la remplir jusqu'à la graduation.
2. Ajouter 2 gouttes de la solution d'indicateur H 20 F et homogénéiser en secouant. L'échantillon devient rouge. S'il devient vert, la dureté est de < 0,5 °d.
3. Mettre un embout sur la pointe de la seringue. Enfoncer à fond le piston de la seringue, immerger la pointe dans le titrant TL H 20 et remonter lentement le piston jusqu'à ce que le bord inférieur du joint noir du piston corresponde à la graduation 0 de la seringue. La petite bulle d'air entre le piston et le titrant ne gêne pas la détermination.
4. Addition du titrant : Nous recommandons de tenir la seringue dans la main gauche, l'éprouvette dans la main droite et d'ajouter goutte à goutte du titrant, tout en secouant légèrement l'éprouvette. Dès que la coloration rouge s'affaiblit, ajouter le titrant plus lentement jusqu'à ce que la solution a complètement viré au vert. Lire la dureté totale en °d ou en mmol/L sur la seringue de titrage (bord inférieur du joint noir du piston). Le virage s'observe particulièrement bien sur fond clair (p.ex. une feuille de papier blanc). Pour exprimer le résultat en degrés français, multiplier les degrés allemands par 1,78.
5. Si un remplissage de la seringue ne suffit pas pour obtenir le virage (valeurs supérieures à 20 °d), remplir à nouveau la seringue avec le titrant TL H 20 et titrer jusqu'au virage (voir ci-dessus). Lire la dureté totale et ajouter au résultat 20 °d pour chaque remplissage de la seringue consommé.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
1	1,3	1,8	10	18	0,36
2	2,5	3,6	20	36	0,71
3	3,8	5,4	30	54	1,07
4	5,0	7,1	40	71	1,43
5	6,3	8,9	50	89	1,78
6	7,5	10,7	60	107	2,14
7	8,8	12,5	70	125	2,50
8	10,0	14,3	80	143	2,86
9	11,3	16,1	90	161	3,21
10	12,5	17,8	100	178	3,57

Après dilution (1+29), cette méthode convient aussi pour l'analyse de l'eau de mer.

## Elimination des déchets :

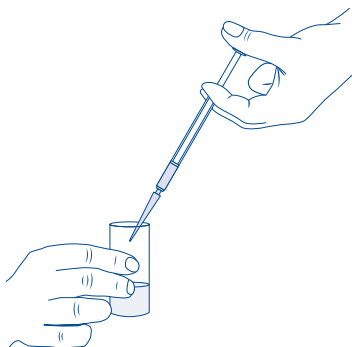
Vous trouverez des informations concernant l'élimination des produits dans la fiche de données de sécurité. Vous trouverez la fiche de données de sécurité sur le site [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) pour la télécharger.

## Interférences :

Les ions cuivre(II) peuvent retarder le virage de l'indicateur ou même l'empêcher en cas de teneurs élevées. Donc, dans le cas de tuyaux en cuivre, laisser couler l'eau pendant un certain temps avant de prélever l'échantillon.

## Indication :

Pour déterminer la dureté totale en présence des ions cuivre, veuillez contacter MACHEREY-NAGEL afin d'obtenir un mode opératoire spécial.



## Durezza Totale H 20 F

Test kit per la determinazione della durezza totale

## Metodo:

Titolazione complessometrica

## Contenuto del kit (\*ricambio):

- sufficiente per 200 analisi con una durezza media die 10 °d
- 15 mL di soluzione di indicatore H 20 F\*
- 100 mL di soluzione titolante TL H 20\*
- 1 tubo con tacca ad anello
- 1 siringa per titolazione da 0 a 20 °d (0–3,6 mmol/L)  
(1 graduazione  $\triangleq$  0,5 °d o 0,1 mmol/L)
- 2 puntali in plastica

## Avvertenze di pericolo:

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).

## Procedimento:

1. Sciacquare il tubo più volte con il campione e riempirla fino al segno.
2. Aggiungere 2 gocce di indicatore H 20 F e agitare. Il campione vira al rosso. Se vira al verde, la durezza è < 0,5 °d.
3. Inserire il puntale sulla siringa per titolazione, spingere in giù il pistone, immergere la punta nella soluzione titolante TL H 20 ed aspirare lentamente, finché il bordo inferiore dell'anello nero del pistone coincide con il valore 0 sulla scala della siringa. La piccola quantità di aria presente sotto il pistone non interferisce.
4. Aggiunta del titolante: Si consiglia di tenere la siringa nella mano sinistra e il tubo nella destra (vedere il disegno) e aggiungere il titolante goccia a goccia sotto leggera agitazione. Non appena si nota una leggera decolorazione, proseguire ancora più lentamente la titolazione finché il campione vira al verde. Leggere la durezza totale in °d oppure mmol/L sulla siringa (bordo inferiore dell'anello nero del pistone). Il viraggio del colore può essere seguito più facilmente se si tiene il tubo contro uno sfondo chiaro (per es. un foglio di carta bianco).
5. Se con la prima siringa non si raggiunge il punto di viraggio (durezza > 20 °d), riempire nuovamente la siringa con il titolante TL H 20 e titolare come sopra fino al viraggio. Leggere la durezza totale e aggiungere 20 °d per ogni siringa usata.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
1	1,3	1,8	10	18	0,36
2	2,5	3,6	20	36	0,71
3	3,8	5,4	30	54	1,07
4	5,0	7,1	40	71	1,43
5	6,3	8,9	50	89	1,78
6	7,5	10,7	60	107	2,14
7	8,8	12,5	70	125	2,50
8	10,0	14,3	80	143	2,86
9	11,3	16,1	90	161	3,21
10	12,5	17,8	100	178	3,57

Questo metodo è applicabile anche per l'analisi dell'acqua di mare previa diluizione (1+29).

## Smaltimento:

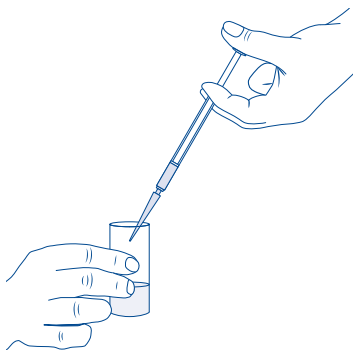
Per informazioni sullo smaltimento, consultare la scheda di sicurezza. La scheda di sicurezza può essere scaricata dal sito [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Interferenze:

Gli ioni di rame(II) possono ritardare o, in caso di elevato tenore, addirittura impedire il viraggio dell'indicatore. Per cui, se le tubazioni sono di rame, è necessario lasciare scorrere molta acqua, prima di prelevare i campioni.

## Nota:

Per la determinazione della durezza totale in presenza degli ioni di rame contattare la MACHEREY-NAGEL per istruzioni speciali su come opera.



# Dureza total H 20 F

Juego analítico para la determinación de la dureza total

## Método:

Valoración complexométrica

## Contenido del juego analítico (\*recambio):

- suficiente para 200 valoraciones con una dureza media de 10 °d
  - 15 mL de solución de indicador H 20 F\*
  - 100 mL de solución de valoración TL H 20\*
  - 1 tubo de ensayo con marca anular
  - 1 jeringa de valoración 0–20 °d o 0–3,6 mmol/L  
(1 graduación  $\triangleq$  0,5 °d o 0,1 mmol/L)
  - 2 puntas de goteo de plástico

## Precauciones de seguridad:

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)

## Modo de empleo:

1. Lavar repetidamente el tubo de ensayo con la muestra de agua y llenarla hasta la marca anular.
2. Añadir 2 gotas de solución de indicador H 20 F y dispersarlo agitándolo. La muestra de agua se colorea de rojo. Si se colorea de verde la dureza del agua es  $< 0,5$  °d.
3. Colocar una punta de goteo en la jeringa. Bajar completamente el pistón de la jeringa y sumergir la punta en la solución de valoración TL H 20. A continuación se sube el émbolo lentamente hacia arriba, hasta que el borde inferior de la junta negra del émbolo coincida con el valor 0 de la escala de la jeringa. La pequeña burbuja de aire por debajo del émbolo no estorba la valoración.
4. Adición de la solución de valoración: Se recomienda sostener la jeringa con la mano izquierda y el tubo de ensayo con la derecha (vea esquema) y con un movimiento suave del tubo se va añadiendo gota a gota la solución de valoración. Tan pronto como el color rojo palidece, añadir las gotas más lentamente, hasta que el color vir e completamente a verde. Leer la dureza total en grados o en mmol/L en la jeringa (borde inferior de la junta negra del émbolo). El viraje puede verse mejor con un fondo blanco como una hoja de papel.
5. Si la primera jeringa no basta para producir el viraje (valor sobre 20 °d), se llena otra vez la jeringa con solución TL H 20 y se valora hasta viraje de color como arriba. Leer el valor de dureza total y añadir el valor de 20 °d por cada jeringa extra gastada.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
1	1,3	1,8	10	18	0,36
2	2,5	3,6	20	36	0,71
3	3,8	5,4	30	54	1,07
4	5,0	7,1	40	71	1,43
5	6,3	8,9	50	89	1,78
6	7,5	10,7	60	107	2,14
7	8,8	12,5	70	125	2,50
8	10,0	14,3	80	143	2,86
9	11,3	16,1	90	161	3,21
10	12,5	17,8	100	178	3,57

El método es aplicable también para el análisis de aguas marinas tras dilución (1+29).

## Desechado:

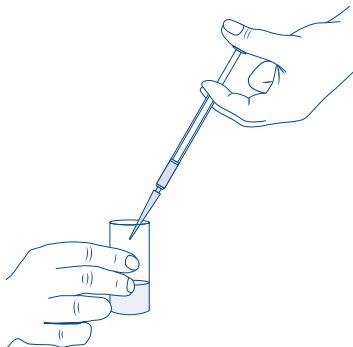
Consulte la información sobre la eliminación en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Perturbaciones:

Los iones de cobre(II) pueden retardar el cambio del indicador, en caso de contenidos altos, bloquearlos. Por esta razón con tuberías de cobre, deje fluir suficiente agua antes de la toma de la prueba.

## Indicación:

Para la determinación de la dureza total en presencia de los iones cobre, contacte con MACHEREY-NAGEL para obtener instrucciones especiales de trabajo.



# Totaal Hardheid H 20 F

Testkit voor de bepaling van de totaal hardheid

## Methodiek:

Complexometrische titratie

## Inhoud van test kit (\*navulling):

- voldoende voor 200 bepalingen bij een gemiddelde hardheid van 10 °d
- 15 mL indicatoroplossing H 20 F\*
- 100 mL titratieoplossing TL H 20\*
- 1 testbuisje met ringgraduatie
- 1 titratiespuit 0–20 °d respect. 0–3,6 mmol/L  
(1 deelstreep  $\triangleq$  0,5 °d respect. 0,1 mmol/L)
- 2 kunststof druppelpunten

## Voorzorgsmaatregelen:

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).

## Gebruiksaanwijzing:

1. Testbuisje meermalen met het watermonster uitspoelen, daarna vullen tot de ringgraduatie.
2. 2 druppels indicatoroplossing H 20 F toevoegen en dispergeren. Het monster kleurt rood. Bij een groene verkleuring is de waterhardheid < 0,5 °d.
3. Druppelpunt op titreerspuit zetten. Plunjer van spuit naar beneden drukken, de punt in titratieoplossing TL H 20 dompelen en de plunjer langzaam optrekken, tot de onderkant van de zwarte O-ring met de 0-waarde overeenkomt. Het luchtbelletje onder de plunjer stoort de analyse niet.
4. Toevoeging van de titratieoplossing: Wij adviseren de titratiespuit in de linker en het testbuisje in de rechter hand te nemen (zie schets) en tijdens het langzaam heen en weer bewegen van het buisje de titratieoplossing toevoegen. Zodra de rode kleur lichter wordt, langzaam titreren totdat de oplossing helemaal groen is. Totaal hardheid in °d of mmol/L op de titreerspuit aflezen (onderkant van de zwarte O-ring). De kleurverandering kan tegen een lichte achtergrond zeer goed gevolgd worden.
5. Indien de eerste spuitvulling niet voldoende blijkt om de kleurverandering te realiseren (gehalte is dan groter dan 20 °d), moet de spuit nogmaals met titratieoplossing TL H 20 gevuld worden en titreert men tot de kleurverandering een feit is. De totaal hardheid aflezen en voor de extra verbruikte spuitvulling 20 °d bij de eerste waarde bijtellen.

°d	°e	°f	mg/L CaO	mg/L CaCO <sub>3</sub>	mmol/L H <sup>+</sup>
1	1,3	1,8	10	18	0,36
2	2,5	3,6	20	36	0,71
3	3,8	5,4	30	54	1,07
4	5,0	7,1	40	71	1,43
5	6,3	8,9	50	89	1,78
6	7,5	10,7	60	107	2,14
7	8,8	12,5	70	125	2,50
8	10,0	14,3	80	143	2,86
9	11,3	16,1	90	161	3,21
10	12,5	17,8	100	178	3,57

De methode is ook bruikbaar voor de analyse van zeewater na verdunning (1+29).

## Afvalverwerking:

Raadpleeg het veiligheidsinformatieblad voor informatie over de afvoer. U kunt het veiligheidsinformatieblad downloaden van [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

## Storingen:

Koper(II)-ionen kunnen de indicatieuromslag vertragen, bij hogere gehalten blokkeren. Daarom moet bij koperen leidingen voor het nemen van de proef voldoende water door de leiding lopen.

## Opmerking:

Voor de bepaling van de totaal hardheid in de aanwezigheid van koperionen gelieve speciale werkprocedures bij MACHEREY-NAGEL aan te vragen.

