

# Duroval® C

## Reagenz zur Carbonathärtebestimmung im Wasser

Die Duroval-C-Methode erlaubt ohne weitere Hilfsmittel eine schnelle und einfache Carbonathärtebestimmung des Wassers.

Jede Packung enthält:

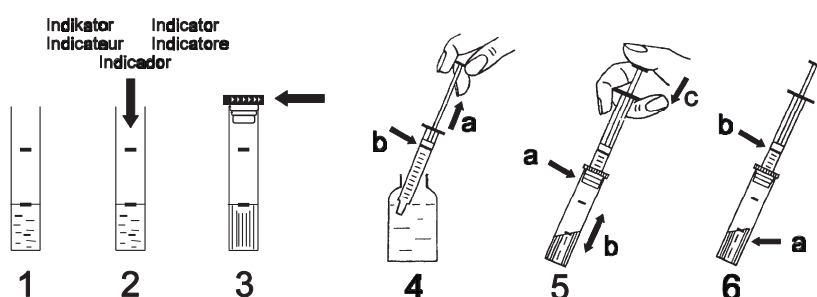
- 1 graduiertes Messröhrchen
- 1 Stopfen zum Verschließen des Messröhrchens
- 1 Tropfflasche Indikator
- 1 Flasche Titrationslösung
- 1 Messpipette, graduert in mmol/l und °dH.

Der Indikator löst sich in hartem Wasser blau-grün. Durch Zugabe der Titrationslösung wird die Carbonathärte neutralisiert, und die Farbe schlägt von blau-grün nach orange um. Aus der bis zum Farbumschlag von blau-grün nach orange mit der Messpipette zugegebenen Menge Titrationslösung ergibt sich die Carbonathärte der Wasserprobe. Die Carbonathärtegrade der Wasserprobe können direkt an der Messpipette abgelesen werden.

### Gebrauchsanweisung:

1. Messröhrchen mit Wasserprobe ausspülen und bis zur 5 ml-Marke mit der Wasserprobe füllen (Fig. 1).
2. Einen Tropfen Indikator zusetzen und durch Hin- und Herschwenken auflösen (Fig. 2). Färbt sich die Lösung orange, so ist keine Carbonathärte vorhanden.
3. Beim Auftreten einer blau-grünen Färbung Messröhrchen mit dem beiliegenden Stopfen verschließen (Fig. 3).
4. Titrationslösung aus der Vorratsflasche mit der Messpipette aufziehen (Fig. 4 a), bis sich der unterste Rand des schwarzen Kolbenringes mit der 0-Marke (oberster Skalenstrich) deckt (Fig. 4 b). Die Messpipette muss dabei bis zum Kolbenring mit Titrationslösung gefüllt sein (keine Luftblase), da sonst kein einwandfreies Titrationsergebnis gewährleistet ist. Eine Luftblase in der Messpipette kann leicht entfernt werden, indem man die aufgezogene Titrationslösung durch kräftiges Niederdrücken des Kolbens bis zum Anschlag wieder in die Vorratsflasche zurückspritzt und dann erneut bis zur 0-Marke aufzieht. Auch beim Zurückspritzen muss die Spitze der Messpipette in die Titrationslösung eintauchen.
5. Die gefüllte Messpipette unter leichter Drehung fest in die Bohrung des Stopfens auf dem Messröhrchen setzen (Fig. 5 a). Unter Schütteln (Fig. 5 b) den Kolben der Messpipette ganz langsam hinunterdrücken (Fig. 5 c), bis ein Farbumschlag von blau-grün nach orange erfolgt (Fig. 6 a).
6. An der Skala der Messpipette in Höhe der Unterseite des schwarzen Kolbenringes die Carbonathärte der Wasserprobe ablesen und notieren (Fig. 6 b). Reicht eine Füllung der Messpipette nicht aus, um einen Farbumschlag herbeizuführen, Messpipette erneut gemäß Ziffer 4 mit Titrationslösung füllen und in der gleichen Wasserprobe die Titration gemäß Ziffer 5 und 6 zu Ende führen.  
Bei der Bestimmung ist dann die zuvor verbrauchte Messpipettenfüllung zu berücksichtigen.

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 1,79 \text{ } ^\circ\text{f} = 17,9 \text{ mg/l CaCO}_3 = 0,36 \text{ mmol/l}$$



## Reagent to determine the Carbonate Hardness in water

The Duroval-C offers a simple and rapid method to determine Carbonate Hardness, based on the principle of colour change.

Each kit contains:

- 1 calibrated test tube
- 1 stopper to close the test tube
- 1 dropper bottle C-indicator
- 1 bottle containing titration solution
- 1 test pipette, graduated in mmol/l and °dH.

The C-indicator disperses in hard water to blue-green. By adding the titration solution, the carbonate hardness is neutralized, and the colour turns orange. The amount of titration solution used measures the carbonate hardness contents of the water sample. The carbonate hardness value can be read off on the graduated test pipette.

### Directions:

1. Rinse out the test tube with the water sample and fill up to the 5 ml mark (fig. 1).
2. Add 1 drop of C-indicator and disperse by swirling (fig. 2). If the sample turns to orange, no carbonate hardness is present.
3. If the sample turns to blue-green, close the test tube with the stopper (fig. 3).
4. Aspirate titration solution from the storage bottle with the graduated pipette (fig. 4 a) until the lower rim of the black piston ring is at the same level as the 0-mark (uppermost mark on the graduated scale) (fig. 4 b). For an accurate test result, eliminate any air bubbles by depressing the plunger fully with its contents into the storage bottle, keeping the tip of the pipette immersed in the solution. Repeat the process if necessary to evacuate all air bubbles. Finally, refill the pipette to the graduated 0-mark with the titration solution.
5. With a slight twist firmly insert the pipette tip into the orifice of the test tube stopper (fig. 5 a). Whilst shaking (fig. 5 b), depress the pipette plunger very slowly (fig. 5 c) until the colour of the water sample turns from blue-green to orange (fig. 6 a).
6. Read the degree of carbonate hardness taken at the lower rim of the black piston ring on the graduated pipette (fig. 6 b) and take note. If the contents of one pipette are insufficient to effect the colour change, refill the pipette according to 4 with fresh titration solution up to the 0-mark as described and continue the titration in the same water sample according to 5 and 6.  
Note! When determining the carbonate hardness, allow for the quantity of titration solution previously used.

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 1,79 \text{ } ^\circ\text{f} = 17,9 \text{ mg/l CaCO}_3 = 0,36 \text{ mmol/l}$$

## Réactif pour la détermination du titre alcalimétrique complet de l'eau

La méthode Duroval-C permet de déterminer rapidement et simplement, sans autre produit complémentaire, le titre alcalimétrique complet (dureté résiduelle en carbonate) d'une eau.

Chaque trousse contient :

- 1 éprouvette graduée
- 1 bouchon pour fermer l'éprouvette
- 1 flacon compte-goutte d'indicateur
- 1 flacon de solution de titrage
- 1 pipette graduée en mmol/l et °dH (degrés allemands)

En présence d'eau dure, l'indicateur vire au bleu-vert. En ajoutant la solution de titrage, la dureté résiduelle en carbonate est neutralisée et la couleur passe de bleu-vert à l'orange. La dureté résiduelle en carbonate (titre alcalimétrique complet) de l'échantillon d'eau est déterminée par la quantité de solution de titrage ajoutée à l'aide de la pipette jusqu'à ce que la couleur vire du bleu-vert à l'orange. Les degrés de dureté en carbonate de l'échantillon d'eau peuvent être lu directement sur la pipette graduée.

### Mode d'emploi :

1. Rincer l'éprouvette avec l'échantillon d'eau et la remplir jusqu'au repère 5 ml (Fig. 1).
2. Ajouter une goutte d'indicateur et dissoudre en agitant l'éprouvette (Fig. 2). Si la solution vire à l'orange, la dureté résiduelle en carbonate est nulle.
3. Si la solution vire au bleu-vert, fermer l'éprouvette avec le bouchon joint (Fig. 3).
4. Avec la pipette, prélever la solution de titrage du flacon (Fig. 4 a) jusqu'à ce que le bord inférieur de l'anneau noir du piston soit en face du repère 0 (trait supérieur de la graduation) (Fig. 4 b). La pipette doit être remplie de solution de titrage jusqu'à l'anneau du piston (sans bulle d'air) afin de garantir un résultat correct. S'il y a une bulle d'air dans la pipette, la vider dans le flacon en appuyant énergiquement sur le piston jusqu'en butée et prélever de nouveau la solution de titrage jusqu'au repère 0. La pointe de la pipette doit également être plongée dans la solution de titrage lorsqu'on la vide.
5. Insérer la pipette pleine dans le trou du bouchon de l'éprouvette en la tournant légèrement (Fig. 5 a). Tout en agitant (Fig. 5 b), pousser très lentement le piston de la pipette vers le bas (Fig. 5 c) jusqu'à ce que la solution vire du bleu-vert à l'orange (Fig. 6 a).
6. Lire la dureté résiduelle en carbonate de l'échantillon d'eau sur la graduation de la pipette au niveau du bord inférieur de l'anneau noir du piston (Fig. 6 b) et le noter. Si le contenu d'une pipette ne suffit pas pour obtenir le virage de la couleur, remplir de nouveau la pipette de solution de titrage conformément à l'alinéa 4 et terminer le titrage dans le même échantillon d'eau conformément à l'alinéa 5 et 6.  
Il faudra alors tenir compte du contenu de la pipette précédente pour calculer le résultat.

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 1,79 \text{ } ^\circ\text{f} = 17,9 \text{ mg/l CaCO}_3 = 0,36 \text{ mmol/l}$$

## Reagente per determinare l'alcalinità dell'acqua

Il metodo Duroval-C, per la facile determinazione della durezza carbonica dell'acqua, si basa su una reazione cromatica, ottimamente rilevabile all'occhio.

Ogni scatola contiene:

- 1 provetta tarata
- 1 tappo per chiudere la provetta
- 1 bottiglia d'indicatore
- 1 bottiglia piena di soluzione di titrazione
- 1 pipetta tarata a mmol/l e °dH (gradi tedeschi)

L'indicatore sciogliendosi in acqua dura, le conferisce una colorazione blu-verde. L'aggiunta della soluzione di titrazione causa un viraggio dal colore blu-verde all'arancione. La quantità di soluzione di titrazione che si è dovuta aggiungere per ottenere il cambiamento di colore corrisponde all'alcalinità del campione in esame.

A questo punto si può leggere facilmente il grado d'alcalinità in gradi tedeschi, sulle tacche graduate della pipetta.

### Istruzioni per l'uso

1. Si risciacqua la provetta con l'acqua in esame e si riempie la provetta tarata fino al segno di 5 ml. (Vedi figura 1)
2. Si aggiunge una goccia d'indicatore (fig. 2). Se il campione dà un colore arancione, l'acqua è senza alcali-nità.
3. Se si colora di blu-verde, c'è la presenza di una certa alcalinità che si dovrà determinare. Si chiude quindi la provetta con il tappo (fig. 3).
4. Si aspira la soluzione di titrazione con la pipetta dalla bottiglia (fig. 4 a) in modo che il bordino basso dell'anello nero di guarnizione del pistone si trovi in corrispondenza della tacca 0 (la tacca più in alto) della taratura della pipetta (fig. 4 b). E' importante che la pipetta sia riempita totalmente con la soluzione (senza bolle d'aria) per assicurare un risultato d'analisi perfetto. Una bolla d'aria si può facilmente eliminare rispruzzando la soluzione nella bottiglia e riaspirando lentamente fino alla tacca 0. Durante quest'operazione è importante che la punta della pipetta sia sempre immersa nella soluzione.
5. La pipetta riempita si mette con la punta nel foro del tappo (fig. 5 a). Agitando la soluzione (fig. 5 b) si preme lentamente il pistone della pipetta (fig. 5 c) fino al viraggio del colore (fig. 6 a).
6. Si legge il grado di alcalinità direttamente sulla taratura della pipetta in corrispondenza dell'anello nero di guarnizione del pistone (fig. 6 b). Se la carica di una pipetta non fosse sufficiente per causare il viraggio del colore, riempire nuovamente la pipetta (secondo il punto 4.) continuando la titolazione (secondo il punto 5. e 6.).  
Ricordarsi di calcolare il grado di alcalinità tenendo conto del fatto che la pipetta è stata interamente svuotata.

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 1,79 \text{ } ^\circ\text{f} = 17,9 \text{ mg/l CaCO}_3 = 0,36 \text{ mmol/l}$$

## Un reactivo para la determinación de la dureza carbónica en el agua

El método Duroval C permite sin otro producto complementario una determinación rápida y fácil de la dureza del agua.

Cada kit contiene:

- 1 tubo de medición graduado
- 1 tapón para cerrar el tubo de medición
- 1 frasco cuentagotas con el indicador
- 1 frasco de solución de titulación
- 1 pipeta graduada en mmol/l y °dH

El indicador, disuelto en agua dura, cambia su color hacia un verde azulado. Añadiendo la solución de titulación se neutraliza la dureza carbónica y el color se cambia de verde azulado hacia un color naranja. La dureza carbónica se determina por la cantidad añadida de la solución de titulación con la pipeta hasta que el color se cambie de verde azulado hacia naranja. La lectura del grado de la dureza carbónica de la prueba de agua se realiza directamente en la pipeta de medición.

### Modo de empleo

1. Lave el tubo de medición con la prueba de agua y llénelo con la misma hasta la marca 5 ml (fig. 1).
2. Se añade una gota del indicador que se disuelve moviéndolo (fig. 2). Si la solución se pone naranja no hay dureza carbónica.
3. Si aparece una coloración verde azulado hay que cerrar el tubo de medición con el tapón adjunto (fig. 3).
4. Aspirar la solución de titulación con la pipeta (fig. 4 a) hasta que el margen inferior del pistón de émbolo negro coincida con la marca 0 (marca superior de la escala) (fig. 4 b). La pipeta tiene que estar llena con la solución de titulación hasta el émbolo (sin burbujas de aire) porque de lo contrario no se puede garantizar un resultado de titulación correcto. Si burbujas de aire se formasen en la pipeta, devuelva el líquido al frasco y repita la operación hasta que no se formen burbujas. Al rejeringar, la punta de la pipeta debe estar sumergida en la solución de titulación.
5. Coloque la pipeta llena en el taladro del tapón encima del tubito, girando levemente (fig. 5 a). Agitando (fig. 5 b) se baja el pistón de la pipeta despacio (fig. 5 c) hasta que el color de la solución cambie de verde azulado a naranja.
6. Leer y anotar la dureza carbónica en la escala de la pipeta en el margen inferior del pistón negro de émbolo (fig. 6 b). Si el contenido de una pipeta no es suficiente para obtener un cambio de color, se llena la misma de nuevo con la solución de titulación, conforme pos. 4, y se termina la titulación en la misma prueba de agua, conforme pos. 5 y 6.  
Para la determinación del resultado hay que tener en cuenta el llenado usado de la pipeta.

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 1,79 \text{ } ^\circ\text{f} = 17,9 \text{ mg/l CaCO}_3 = 0,36 \text{ mmol/l}$$

## Reagentes para Testes de Dureza por Carbonatos na Água

Com o método DUROVAL-C testes de dureza por Carbonatos são realizados rápida e convenientemente.

Cada kit contém:

- Um tubo graduado
- Uma tampa para fechar o tubo
- Um frasco conta-gotas de indicador especial
- Um frasco contendo solução de titulação
- Uma seringa graduada em mmol/l e graus alemães de dureza

O indicador dissolve-se na água dura em azul esverdeado. Pela adição da solução de titulação a dureza por carbonato é eliminada, e a cor torna-se laranja. A quantidade de solução de titulação usada é a medida da dureza por carbonato contida na amostra de água.

### Instruções

1. Enxague o tubo de teste com a água a ser testada, então encha-o com a água de amostra até a marca de 5 ml (fig. 1).
2. Adicione uma gota de indicador e dissolva-a rotacionando o tubo (fig. 2). Se a amostra ficar laranja, nenhuma dureza por carbonato está presente.
3. Se a amostra ficar azul esverdeada, feche o tubo de teste com a tampa (fig. 3).
4. Aspire a solução de titulação do frasco com a seringa graduada (fig. 4 a) até a marca "0" (fig. 4 b). O émbolo da seringa deve estar completamente cheio de solução de titulação (sem bolha de ar), ou a análise correta não será possível. Se bolhas de ar se formarem no cilindro, devolva o líquido ao frasco e repita a operação até não formar bolhas.
5. Pressione a seringa seguramente no buraco conector da tampa (fig. 5 a) e agitando levemente (fig. 5 b), vá pressionando o émbolo da seringa muito lentamente (fig. 5 c), até a cor da amostra de água mudar para laranja (fig. 6 a).
6. Leia o grau de dureza por carbonato na posição mais baixa do anel preto do émbolo da seringa, na graduação (fig. 6 b). Se o conteúdo de uma seringa não for suficiente para mudar a cor, encha a seringa novamente com titulador conforme item "4" e continue a titulação da mesma amostra, conforme itens "5" e "6".  
O valor encontrado deve ser somado ao valor da primeira seringa.

$$1 \text{ } ^\circ\text{dH} = 1,79 \text{ } ^\circ\text{f} = 17,9 \text{ mg/l CaCO}_3 = 0,36 \text{ mmol/l}$$