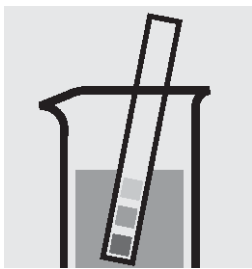


## 00961 ・ 全硬度 (フタレインコンプレキソン法)

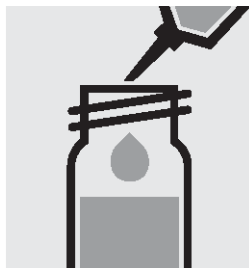
### 全硬度の測定

測定範囲:	5~215 mg/l Ca
	0.7~30.1 °d
	0.9~37.6 °e
	1.2~53.7 °f

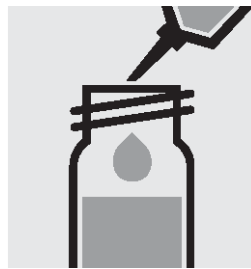
測定範囲:	7~301 mg/l CaO
	12~537 mg/l CaCO <sub>3</sub>
結果は mmol/l でも mg/l/Mg でも表示可能	



1. 試料の pH が pH 3~9 であるかチェックします。必要ならば、水酸化ナトリウム水溶液または塩酸を 1 滴ずつ加えて、pH を調整します。



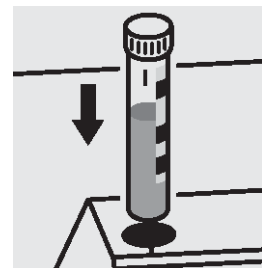
2. ピペットで 1.0 ml の試料を反応セルに取り、ねじふたで閉じて攪拌します。



3. ピペットで 1.0ml の試薬 H-1K を加え、ねじふたでセルを閉じて攪拌します。



4. 反応時間: 3 分間



5. 各セルをセルコンパートメントにセットし、測定します。セルのマークを光度計のマークに合わせます。

#### 品質保証:

測定システムを点検 (試薬、測定装置、およびハンドリング) するため、新たに用意した標準液を使用できます (「標準液」のセクションを参照)。

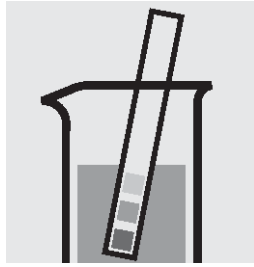
## 00961 ・ 全硬度(フタレインコンプレキソン法)

### Ca 硬度と Mg 硬度の測定

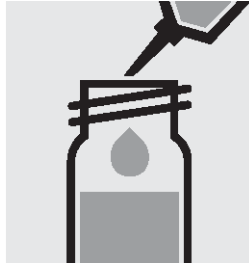
測定範囲:	0.12~5.36 mmol/l
	0.7~30.1 °d
	0.9~37.6 °e
	1.2~53.7 °f

分別は、mmol/l でのみ可能です。

カルシウム硬度とマグネシウム硬度の分別は光度計で行えます。測定の前に個別測定を選択し、対応する引用式を選択します。



1. 試料の pH が pH 3~9 であるかチェックします。必要ならば、水酸化ナトリウム水溶液または塩酸を 1 滴ずつ加えて、pH を調整します。



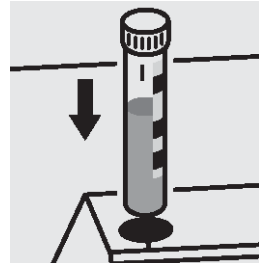
2. ピペットで 1.0 ml の試料を反応セルに取り、ねじぶたで閉じて攪拌します。



3. ピペットで 1.0ml の試薬 H-1K を加え、ねじぶたでセルを閉じて攪拌します。



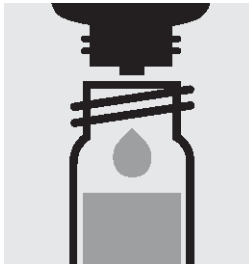
4. 反応時間: 3 分間



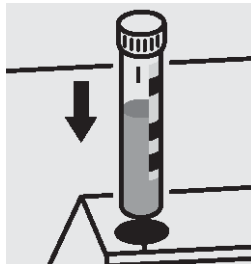
5. 各セルをセルコンパートメントにセットし、測定します。セルのマークを光度計のマークに合わせます  
= 全硬度測定値



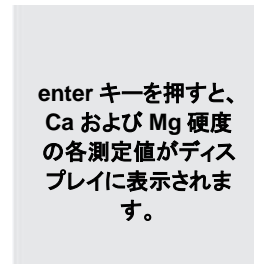
6.



7. 測定したセルに試薬 H-2K を 3 滴加え、ねじぶたでセルを閉じて攪拌します。



8. 各セルをセルコンパートメントにセットし、測定します。セルのマークを光度計のマークに合わせます  
= マグネシウム測定値



9.

## 1. 定義

水の硬度(全硬度)は、アルカリ土類金属であるカルシウム、ストロンチウム、バリウムやマグネシウムの塩(“硬成分”)の量によりもたらされます。通常、ストロンチウムとバリウムは水中には極く微量しか存在しないため、水の硬度は水中のカルシウムイオン(Ca<sup>2+</sup>)およびマグネシウムイオン(Mg<sup>2+</sup>) (“硬度イオン”)の濃度として定義されます。一般的に水の硬度はカルシウム濃度として表され、言い換えればマグネシウムイオン濃度もカルシウム濃度として表示されます。

水の硬度の単位は、カルシウムあるいはその化合物である酸化カルシウム(CaO) (1 °d = 10 mg/L CaO)あるいは炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>) (1 °e = 14.25 mg/L CaCO<sub>3</sub>, 1 °f = 10 mg/L CaCO<sub>3</sub>)で表示され、マグネシウム量もカルシウム量の中に含まれた形で表されます。

## 2. 測定原理

溶液中においてカルシウムおよびマグネシウムイオンは、フタレインパープルと反応して紫色の色素を形成し、これを光学的に測定します。選択性のあるマスク剤を使用することにより、カルシウム硬度とマグネシウム硬度を区別することもできます。

## 3. アプリケーション

本法は、海水には適しません。

サンプル:

地下水、地表水、飲料水、ミネラルウォーター、ボイラー用水

## 4. 妨害物質の影響

カルシウム 125 mg/L Ca(21.9 °e)を含んだ標準試料に対する妨害物質の影響を確認しました。妨害物質が、表中の濃度以下であれば測定に影響はしません。

### 妨害物質濃度(mg/L または %)

Al <sup>3+</sup>	10	Fe <sup>3+</sup>	50	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	1000	EDTA	25
BO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	1000	K <sup>+</sup>	1000	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	500	酢酸ナトリウム	1%
Cr <sup>3+</sup>	25	Mn <sup>2+</sup>	50	Zn <sup>2+</sup>	100	NaCl	2%
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	50	Mo <sup>6+</sup>	25			NaNO <sub>3</sub>	2%
Cu <sup>2+</sup>	25	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1000			Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1%
F <sup>-</sup>	500	Ni <sup>2+</sup>	2.5				

## 5. 試薬の保存条件

キットに含まれる試薬類は密閉状態で、以下の条件で保存された場合、パッケージに記載された有効期限まで安定してご使用頂けます。

保管温度: +15~+25 °C

## 6. 使用する試薬・器具

試薬(測定回数 25回)	品番 M1009610001
内訳) 試薬 H-1K	
試薬 H-2K	
反応用丸セル(25本)	品番 M1147240001

## 7. 変換表

得られた値	必要な値					
	mmol/L Ca (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L (ppm) Ca	°d	°e	°f	mg/L (ppm) CaCO <sub>3</sub>
1 mmol/L Ca(CaCO <sub>3</sub> )	1	40.08	5.61	7.02	10.01	100.1
1 mg/L (ppm) Ca	0.025	1	0.140	0.175	0.250	2.50
1 °d (ドイツ硬度)	0.178	7.15	1	1.25	1.78	17.85
1 °e (イギリス硬度)	0.142	5.71	0.799	1	1.43	14.25
1 °f (フランス硬度)	0.100	4.00	0.560	0.702	1	10.00
1 mg/L (ppm) CaCO <sub>3</sub>	0.010	0.400	0.056	0.070	0.100	1

## 8. 精度管理

測定結果は測定器、操作法の精度管理がなされていることを前提にして、正式に認められるものです(DWAA 704)。

光度測定系(測定器、試薬、操作法)および作業条件の確認、サンプル由来の影響(サンプル中のマトリックスの影響)の確認には、希釈して調製した 100 mg/L(17.5 °e)カルシウム標準液を利用することが可能です(巻末の「標準液の調製方法」を参照)。濃度既知の標準液を添加して測定を行うことによって確認出来ます(回収率による判定)。

カルシウム標準液の調製:

カルシウム標準液 10.0 mL に水酸化ナトリウム(1 mol/L)を 4 mL 加え、蒸留水で 100 mL にメスアップし十分に混ぜ合わせ、pH 試験紙で pH が 3~9 の範囲であるかを確認してください。

## データ

製品の品質管理は、ISO 8466-1 および DIN 38402 A51 に準拠して、下記のようにコントロールされています。

標準偏差 (mg/L Ca)	± 1.8(± 0.3 °e)
CV (変動係数) (%)	± 1.6
信頼区間 (mg/L Ca)	± 4(± 0.7 °e)
ロット数	13
感度 (0.010 A に相当する mg/L Ca)	2(0.4 °e)
測定精度 (mg/L Ca)	最大±5(± 0.9 °e)

## 9. ご注意

- 試薬ピンは、使用后直ちに蓋をしてください。
- 幼児の手の届かないところおよび食品から離れたところに保管してください。
- 肌や目に試薬が触れた場合には、直ちに流水で試薬を良く洗い流した後、医療機関に指示を仰いでください。
- 未使用の試薬あるいは測定後の溶液の廃棄につきましては、各都道府県・地域の条例に従って行ってください。