

## ĐỘ CỨNG – ĐƠN VỊ ĐO VÀ CHUYỂN ĐỔI ĐƠN VỊ HARDNESS – UNITS AND CONVERSION

**Khái niệm:** Độ cứng của nước liên quan đến các khoáng chất hòa tan trong nước.

Độ cứng tạm thời (hay độ cứng carbonate) thường liên quan đến độ kiềm của nước, và liên quan đến “khả năng đệm” của nước, độ cứng tạm thời càng cao thì pH của nước càng ổn định và ngược lại.

Độ cứng vĩnh cửu (hay Độ cứng) thường liên quan đến các ion dương hóa trị 2 tan trong nước, chủ yếu là ion Canxi ( $\text{Ca}^{++}$ ), Magiê ( $\text{Mg}^{++}$ ), ngoài ra **hết** số ion khác như sắt (Fe), Măng gan (Mn), nhôm (Al)... cũng góp phần tạo nên độ cứng vĩnh cửu.

**Đơn vị đo và chuyển đổi:** Độ cứng có thể được đo theo nhiều đơn vị đo khác nhau, như độ Pháp, độ Đức, độ Clark, theo gpg (grains / ga-lông), mg/l  $\text{CaCO}_3$  (canxi carbonat) và ppm (phần triệu). Chuyển đổi giữa các đơn vị đo độ cứng như sau:

- 1 ppm = 1 mg/l  $\text{CaCO}_3$
- 1 ppm = 0.058 grains/US gallon
- 1 ppm = 0.07 độ Clark
- 1 ppm = 0.10 độ Pháp ( $^{\circ}\text{F}$  hoặc f)
- 1 ppm = 0.056 độ Đức ( $^{\circ}\text{dH}$ )

**Phân loại độ cứng nước theo Hiệp hội chất lượng nước (WQA):**

- Nước mềm: 0 – 17 mg/l
- Nước cứng nhẹ: 18 – 60 mg/l
- Nước bán cứng: 61 – 120 mg/l
- Nước cứng: 121 – 180 mg/l
- Nước cứng cao: >181 mg/l

**Concept:** Water hardness is related to the dissolved minerals in the water.

Temporary hardness (or carbonate hardness), which is actually related to alkalinity and relates to the “buffering capacity” of the water, high temporary hardness makes pH more stable or alternatively.

Permanent hardness (or Hardness) is related to amount of ions (divalent cations) dissolved in the water. The most common divalent cations are calcium and magnesium, however other divalent cations may contribute including iron, manganese, aluminum...

**Units and Conversion:** Hardness can be expressed in many different units including French degrees, German degrees, Clark degree, gpg (grains per gallon), mg/l  $\text{CaCO}_3$  (calcium carbonate), and ppm (parts per million). General conversions are below:

- 1 ppm = 1 mg/L  $\text{CaCO}_3$
- 1 ppm = 0.058 grains/US gallon
- 1 ppm = 0.07 Clark degrees
- 1 ppm = 0.10 French degrees ( $^{\circ}\text{F}$  or f)
- 1 ppm = 0.056 German degrees ( $^{\circ}\text{dH}$ )

**Degree of water hardness developed by Water Quality Association (WQA):**

- Soft: 0-17 mg/l
- Slightly hard: 18-60 mg/l
- Moderately hard: 61-120 mg/l
- Hard: 121-180 mg/l
- Very hard: >181 mg/l

