

中華民國國家標準	深層海水檢驗法－硼之測定	總號	15091-26
CNS		類號	N7001-26

Method of test for deep sea water – Determination of boron

1. 適用範圍：本標準規定深層海水中硼濃度之計算。
2. 檢驗方法：海水中主要元素的濃度已經海洋學者研究證實他們的濃度與海水的氯度(chlorinity)均維持一定的比值(表 1)，在海洋學上稱之為等比例定理。此比值幾乎不會隨著海域或是深度的不同而有所變化，除非是在受河水影響的河口、完全缺氧或是結冰的極區海域。因此這些主要離子的濃度可以經由等比例定理計算得到。
3. 測量方法
 - 3.1 依據 CNS 15091-4〔深層海水檢驗法－鹽度之測定〕所測得之樣本鹽度(S)。
 - 3.2 根據下列海水鹽度(S)與氯度(Cl)之相關式計算出樣本之氯度。

$$Cl(g/kg) = \frac{S}{1.80655}$$

- 3.3 依表 1 所列之各硼離子 ([B(OH)₃]、[B(OH)₄]⁻) 與氯度之比值即可計算出總硼 ([B]) 的濃度。

$$[B(OH)_3] (g/kg) = 0.00105 \times Cl$$

$$[B(OH)_4^-] (g/kg) = 0.00034 \times Cl$$

$$[B] (g/kg) = 0.00139 \times Cl$$

備考：深層海水泛指位於海平面 200 公尺以下之海水，同樣含有與天然海水一樣具有主要元素的特性。深層海水中共有 11 種元素被稱之為主要元素，包括鈉(Na⁺)、鉀(K⁺)、鎂(Mg²⁺)、鈣(Ca²⁺)、鋇(Sr²⁺)、氯(Cl⁻)、硫酸(SO₄²⁻)、碳酸(HCO₃⁻、CO₃²⁻)、溴(Br⁻)、硼[B(OH)₃、B(OH)₄]⁻、氟(F⁻)等離子。圖 1 就是在台灣東部深水海域使用本方法計算出之海水總硼濃度隨深度之變化情形。

引用標準：CNS 15091-4 深層海水檢驗法－鹽度之測定

(共 2 頁)

公布日期 97 年 3 月 28 日	經濟部標準檢驗局印行	修訂公布日期 年 月 日
-----------------------	-------------------	-----------------

表 1 海水主要元素在鹽度 35 時各離子的平均濃度及其濃度與氯度的比值

種類	濃度		比值	
	g/kg	mol/kg	g/Cl	mol/Cl
Na ⁺	10.7816	0.46897	0.5565	10.7816
Mg ²⁺	1.2837	0.05282	0.06626	1.2837
Ca ²⁺	0.4121	0.01028	0.02127	0.4121
K ⁺	0.3991	0.01021	0.02060	0.3991
Sr ²⁺	0.0079	0.00009	0.00041	0.0079
Cl ⁻	19.3530	0.54588	0.99891	19.3530
SO ₄ ²⁻	2.7124	0.02824	0.1400	2.7124
HCO ₃ ⁻	0.1135	0.00186	0.00586	0.1135
Br ⁻	0.0672	0.00084	0.00347	0.0672
B(OH) ₃	0.0203	0.00033	0.00105	0.0203
CO ₃ ²⁻	0.0116	0.00019	0.00060	0.0116
B(OH) ₄ ⁻	0.0066	0.00008	0.00034	0.0066
F ⁻	0.0013	0.00007	0.000067	0.0013

*本表摘錄自 Grasshoff et al. (1999) (p.230, Table 11-1)

圖 1 台灣東岸台東知本深層海水總硼濃度隨深度變化之實例（現場觀測日期、位置與海底深度：2006 年 10 月 12 日、121.0633°E；22.6437°N、650 m）。

