

中華民國國家標準	深層海水檢驗法－氟之測定	總號	15091-27
CNS		類號	N7001-27

Method of test for deep sea water – Determination of fluorine

1. 適用範圍：本標準規定深層海水中氟濃度之計算。
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 所列之氟離子([F⁻])與氯度之比值即可計算出氟的濃度。

$$[F^-](g/kg) = 0.000067 \times Cl$$

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氟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	0.02421
Mg ²⁺	1.2837	0.05282	0.06626	0.02726
Ca ²⁺	0.4121	0.01028	0.02127	0.0005307
K ⁺	0.3991	0.01021	0.02060	0.0005269
Sr ²⁺	0.0079	0.00009	0.00041	0.0000047
Cl ⁻	19.3530	0.54588	0.99891	0.0281759
SO ₄ ²⁻	2.7124	0.02824	0.1400	0.0145740
HCO ₃ ⁻	0.1135	0.00186	0.00586	0.0000960
Br ⁻	0.0672	0.00084	0.00347	0.0000434
B(OH) ₃	0.0203	0.00033	0.00105	0.0000170
CO ₃ ²⁻	0.0116	0.00019	0.00060	0.0000100
B(OH) ₄ ⁻	0.0066	0.00008	0.00034	0.0000043
F ⁻	0.0013	0.00007	0.000067	0.0000035

*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氟離子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）。

