

# LSC 氚分析於低劑量氚水分析化學消光干擾研究

## The Study on chemical extinction interference of LSC tritium analysis in low-dose tritium analysis

李思偉(S.W, Lee)<sup>1</sup>, 沈錦昌(C.C, Shen)<sup>2\*</sup>

1 國家原子能科技研究院 Will0619 @nari.org.tw

2 國家原子能科技研究院 Jcsen @nari.org.tw

### 摘要

氚是一種難以檢測的放射性核元素其放射性衰變的半衰期為 12.36 年，氚是氫的放射性同位素，其原子核是由一個質子和兩個中子組成。氚是一種  $\beta$  發射體，它經歷放射性衰變以形成穩定 helium-3 原子、 $\beta$  粒子和中微子，因為是純  $\beta$  發射體，意味著在衰變後沒有後續的伽馬射線發射，其發射  $\beta$  射線的能量極低，最大能量為 18.6 keV，這種低能量的  $\beta$  粒子很快就會失去能量，氚輻射具有低穿透能力，氚射程低與半衰期長，化學性質與氫相似，因此很難檢測到，並且  $\beta$  氚粒子的射程遠低於其他放射性核素，導致放射性檢測器難以直接檢測<sup>[1]</sup>。

氚檢測中最常用的閃爍技術是液體閃爍計數(LSC)分析，LSC(Liquid Scintillation Analyser)技術可適用於包含在液體中的氚。檢測水中氚的方法是將樣品純化透過蒸餾去除干擾離子，再加入液體閃爍劑混合後再經 LSC 測量<sup>[2]</sup>。LSC 方法適用於環境樣品的氚檢測，量測效率高且可檢測很低的活性濃度(MDA)。

分析方法是透過液體閃爍劑與樣品混合後，會將  $\beta$  氚粒子轉換為螢光，再透過光電倍增管轉化放大訊號，進而量測出樣品中氚濃度，由於是透過閃爍劑吸收轉換能量，因此當樣品含有鹽類就會影響轉換而造成分析結果偏高或偏低現象，當要分析海水中氚活度濃度時海水中鹽類去除程度，會干擾氚分析量測的準確性，研究探討在低氚濃度條件陰離子與陽離子存在對水中氚活度濃度分析量測的干擾影響，透過解析海水中陰、陽離子與液體閃爍劑中的螢光物質的化學作用干擾影響光電倍增管偵檢訊號，以達到掌握精準分析水中氚活度分析量測之目的。

關鍵字：氚分析、海水、鹽類干擾

Keywords：Tritium activity analysis、Seawater、Salt interference

參考資料：

1. <https://zh.m.wikipedia.org/zh-tw/氚>

2. <https://www.perkinelmer.com/lab-products-and-services/application-support-knowledgebase/radiometric/liquid-scintillation-cocktails.html>