食品中無機砷之檢驗方法注意事項

研究檢驗組 113年1月24日

一、適用範圍及對應之衛生標準

(一) 食品中無機砷之檢驗方法依據「食品中污染物質及毒素衛生標準」訂定，適用藻類(鮮/濕重計)、米類、水產動物類及魚油中無機砷之檢驗。

(二) 如產品為藻類乾品，可依檢測需求調整檢驗方法(如檢體取樣量、層析條件及定量極限等)並經查證或確效後使用。有關經乾燥或濃縮等加工產品之衛生標準適用性，可參考本署「食品中污染物質及毒素衛生標準Q&A」中Q9，查詢路徑如下：本署網站首頁(http://www.fda.gov.tw/TC/index.aspx)>業務專區>食品>食品Q&A。

二、檢測標的

(一) 本檢驗方法所檢測之無機砷包含三價砷及五價砷，藉過氧化氫將檢體中三價砷氧化成五價砷，故檢體中無機砷含量以五價砷計。

(二) 為確保實驗結果正確性，本檢驗方法選擇以三價砷為標準品，藉以評估三價砷是否完全轉換，若轉換完全則無三價砷波峰，故提供含三價砷、五價砷及有機砷標準品之LC/ICP-MS圖譜供參。

三、背景污染之控管

(一) 本檢驗方法之萃取液為含0.2M過氧化氫之1%硝酸溶液，其係以超純級硝酸配製，惟超純級硝酸仍含有微量無機砷，故試劑空白會出現微量五價砷訊號。

(二) 由於實驗器具可能含有無機砷，使用前應檢查，必要時予以清洗。以1次性樣品瓶為例，說明如下：

1. 玻璃樣品瓶一般需要清洗，其清洗方式如下：隨機選取3個樣品瓶，加入2%硝酸溶液，靜置至少4小時或隔夜，以去離子水清洗樣品

瓶至少4次，再加去離子水至樣品瓶中，以LC/ICP-MS進行分析。如任一樣品瓶皆未測得砷，則該批樣品瓶皆以上述流程清洗後使用；反之，則不建議使用該批樣品瓶分析。

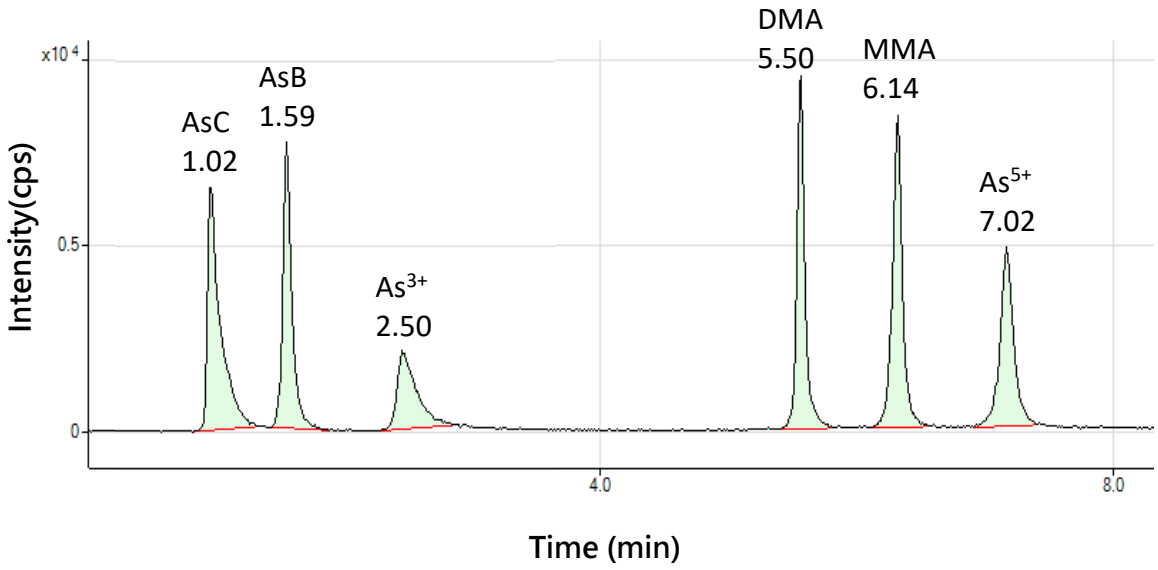
2. 塑膠樣品瓶通常不含砷，惟使用前仍應檢查，必要時予以清洗，其檢查方式如下：隨機選取3個樣品瓶，加入2%硝酸溶液，旋渦混合15秒，以去離子水沖洗至少4次，再加去離子水至樣品瓶中，以LC/ICP-MS進行分析。如任一樣品瓶皆未測得砷，則可直接使用該批樣品瓶；反之，則進行以下清洗流程：另選取數個未使用之樣品瓶，加入2%硝酸溶液，靜置隔夜，以去離子水沖洗樣品瓶至少4次，再加去離子水至樣品瓶中，以LC/ICP-MS進行分析，如任一樣品瓶皆未測得砷，則該批樣品瓶皆以上述流程清洗後使用；反之，則不建議使用該批次樣品瓶。

(三) 由於分析過程使用之器具及試劑可能含有砷，造成背景污染。為確保實驗結果正確性，各實驗室應針對不同檢驗方法建立背景資訊，並於分析時查核確認儀器狀況及污染干擾，相關訊息可參考USFDA公布「Elemental Analysis Manual[註]」。

註：1. U.S. Food and Drug Administration. 2020. Elemental analysis manual for food and related products. 4.7. Inductively coupled plasma - mass spectrometric determination of arsenic, cadmium, chromium, lead, mercury, and other elements in food using microwave assisted digestion.
[https://www.fda.gov/media/87509/download]

2. U.S. Food and Drug Administration. 2022. Elemental analysis manual for food and related products. 4.10. High performance liquid chromatography inductively coupled plasma-mass spectrometric determination of arsenic species in fruit juice.
[https://www.fda.gov/media/86499/download?attachment]

參考層析圖譜



圖、三價砷、五價砷及有機砷標準品之LC/ICP-MS圖譜
AsC (arsenocholine)：砷酸膽鹼；AsB (arsenobetaine)：砷酸甜菜鹼；DMA (dimethylarsinic acid)：雙甲基砷；MMA (monomethylarsonic acid)：單甲基砷