

化粧品中汞及其化合物檢驗方法簡介

邵清益

前言

在所有重金屬化合物中，汞化合物具有最強之殺菌防腐作用。通常用於防腐、殺菌及消毒劑之無機汞化合物有：昇汞、氧氰化汞、黃降汞及白降汞等。有機汞化合物則有：硫柳汞(Merthiolate)醋酸苯汞(Phenylmercuric Acetate)及紅汞(Mercurochrome)等，其中白降汞因兼具漂白作用，過去曾製成五~十%之軟膏，用於治療膿疱、濕疹、面皰、黑斑等，但因易引起過敏性皮膚炎及其他副作用，早經禁止製售。

汞化合物之毒性隨化學型式而異，一般言之有機汞之毒性較無機汞為烈，其中尤以甲基、乙基等經基汞，易引起腦症狀，最為危險。

無機汞化合物之毒性係由於與蛋白之SH基強力結合而改變膜透過性，阻害酵素活性。最近更發現由於汞能阻害乙酰膽素(Acetylcholine)之生成而具有對神經傳達系統之毒作用。此外，汞與氨基(Amino Group)、羧基(Carboxyl Group)、嘌呤基(Purine Group)及嘧啶基(Pyrimidine Group)等結合亦減低細胞及臟器之機能。

汞化合物之消毒力與其電離性成正比，可溶性汞化合物之電離度愈大，其殺菌力亦愈強。即其難溶者，與組織液接觸時，亦具有與蛋白質結合及使類脂體(Lipoid)溶解等局部作用，而對細胞或細菌呈毒性。汞鹽與組織作用時，因不形成硬痂，故其腐蝕作用常深入肌裏，而由於汞之毒性，可刺激組織，引至炎症及壞死。

我國化粧品衛生管理條例規定化粧品不得屬用水銀(汞)及其化合物，但部份廠商仍擅自屬用，危害民衆健康。本局為配合衛生行政管理，特將化粧品中汞及其化合物之公定檢驗方法定性部分及迅速定性方法簡介如下，以供地方衛生檢驗機構之參考。

檢驗方法

(一)公定方法：

下列二種公定檢驗方法係以含微量汞化合物之檢體為對象。

1 以碘化亞銅定性：

a.試藥：

(1)碘化鉀·亞硫酸鈉溶液：取碘化鉀(KI) 5g及亞硫酸鈉($\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 20g溶於水使成100ml，即得。

(2)硫酸銅溶液：取硫酸銅($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 5g溶於1N HCl使成100ml，即得。

b.檢液之調製(硫酸分解法)：取檢體約5g，精確稱定，置分解燒瓶中，加水10ml及硝酸20ml，混勻，稍予放置後，徐徐加入硫酸20ml。接裝迴流冷却器，小心加熱至不再發生 NO_2 為止。

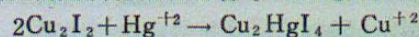
如分解液未能呈淡黃色而澄清，冷後再加硝酸5ml，再度加熱。必要時可每次添加硝酸5ml反覆加熱，直至分解液呈淡黃色而澄清，不再發生 NO_2 為止，冷後加水50ml、10%尿素溶液10ml，煮沸10分鐘。

冷後加過錳酸鉀(KMnO_4) 1g，一面不時予以搖混，放置10分鐘，如紫紅色消失，再加過錳酸鉀1g，充分搖混。反覆此項操作至有紫紅色殘留為止。繼之，煮沸20分鐘。以上之操作反覆三次，冷後，小心滴加20%鹽酸羥胺溶液，至溶液恰呈無色澄清為止。

冷後，將裝置之內部及磨砂接合部份以硫酸(1→100) 20ml沖洗，洗液併入分解液，加水使成200ml，作為檢液。

c.定性：取碘化鉀·亞硫酸鈉溶液1滴，置點滴板或濾紙上，加硫酸銅溶液1滴，再滴加檢液1滴時，如有汞化合物存在，視其含量即呈現橙色至紅色。

d.原理：汞離子之弱酸性溶液中混入 Cu_2I_2 時即發生紅褐之碘化汞化合物(Cu_2HgI_4)沉澱。



本方法b.檢液之調製項係按定量之要求記述，必要時，可取標準物質(通常用硝酸汞或氯化汞以同樣操作調配一系列濃度不同之標準溶液，用比色法繪製標準曲線作定量之用。

2 以二苯硫脲(Dithizone)定性：

a.試藥：

(1)二苯硫脲·氯仿儲備溶液：將二苯硫脲溶於氯仿，調配成100mg/1之溶液，貯褐色瓶中，置冷暗處保存之。

(2)二苯硫脲·氯仿溶液：臨用時取二苯硫脲·氯仿儲備溶液以氯仿稀釋二十倍，使成含二苯硫脲5mg/1之溶液，即得。

b.檢液之調製(硫酸分解法)：與公定方法1之b項同。

c.定性：取檢液10ml置玻璃試管中，加二苯硫脲·氯仿溶液1ml，加塞激烈振搖後，如有汞化合物存在，二苯硫脲層呈橙色，橙褐色或褐色。如呈橙色，則一面搖混一面滴加二苯硫脲·氯仿溶液，至二苯硫脲層微帶綠色為止，自所消耗二苯硫脲·氯仿溶液之量可大體獲知汞之含量。

二苯硫脲·氯仿溶液(5mg/1) 1ml約相當於 $\text{Hg} 2\mu\text{g}$ 。

d.原理：二苯硫脲為一種鉗合劑(Chelating agent)於酸性中與汞離子生成汞之鉗合物(Chelate)

