

電子煙中尼古丁之鑑別及含量測定

Identification and Assay for Nicotine in Electronic Cigarette

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於卡夾煙彈型及補充液型等電子煙中尼古丁(nicotine)之鑑別及含量測定。
2. 檢驗方法：檢體經萃取後，以氣相層析質譜儀(gas chromatograph/mass spectrometer, GC/MS)鑑別之方法。
 - 2.1. 裝置：
 - 2.1.1. 氣相層析質譜儀：
 - 2.1.1.1. 離子源：電子撞擊游離(electron impact ionization)。
 - 2.1.1.2. 層析管：HP-5 MS，內膜厚度0.25 μm ，內徑0.25 mm \times 30 m，或同級品。
 - 2.1.2. 超音波振盪器(Ultrasonicator)。
 - 2.2. 試藥：甲醇採用液相層析級；丙二醇採用試藥級；尼古丁對照用標準品。
 - 2.3. 器具及材料：
 - 2.3.1. 容量瓶：10 mL及100 mL。
 - 2.3.2. 離心管：10 mL。
 - 2.3.3. 濾膜：孔徑0.45 μm ，Nylon材質。
 - 2.4. 含10%丙二醇之甲醇溶液之調製：

稱取丙二醇10 g，加甲醇使成100 mL。
 - 2.5. 標準溶液之配製：

取尼古丁對照用標準品約10 mg，精確稱定，以含10%丙二醇之甲醇溶液溶解並定容至10 mL，作為標準原液。臨用時取適量標準原液，以含10%丙二醇之甲醇溶液稀釋至0.5~50 $\mu\text{g/mL}$ ，供作標準溶液。
 - 2.6. 檢液之調製：

將檢體混勻，取約1 g，精確稱定，置於10 mL容量瓶中，加入含10%丙二醇之甲醇溶液約8 mL，超音波振盪10分鐘，以含10%丙二醇之甲醇溶液定容，經濾膜過濾，供作檢液。
 - 2.7. 鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液及標準溶液各1 μL ，分別注入氣相層析質譜儀中，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及定性與定量之相對離子強度^(註)鑑別之，並依下列計算式求得檢體中尼古丁之含量(ppm)：

$$\text{檢體中尼古丁之含量(ppm)} = \frac{C \times V}{M}$$

C：由標準曲線求得檢液中尼古丁之濃度($\mu\text{g/mL}$)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

氣相層析質譜測定條件^(註)：

層析管：HP-5 MS，內膜厚度0.25 μm ，內徑0.25 mm \times 30 m。

層析管溫度：初溫：100 $^{\circ}\text{C}$ ，維持4 min；

升溫速率：10 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；

終溫：280 $^{\circ}\text{C}$ ，維持1 min。

注入器溫度：260 $^{\circ}\text{C}$ 。

注入模式：分流，5：1。

注入量：1 μL 。

載流氣體及流速：氦氣，1.0 mL/min。

介面溫度：280 $^{\circ}\text{C}$ 。

離子化模式：電子撞擊(electron impact)，70 eV。

離子源溫度：230 $^{\circ}\text{C}$ 。

四極桿溫度：150 $^{\circ}\text{C}$ 。

質譜掃描範圍： m/z 40~500。

偵測模式：全掃描(full scan)， m/z 40~500。定性離子與定量離子如下表：

分析物	定量離子 (m/z)	定性離子 (m/z)
尼古丁	84	133, 161, 162

註：1. 相對離子強度由定性離子與定量離子之波峰面積相除而得 ($\leq 100\%$)，容許範圍如下：

相對離子強度(%)	容許範圍(%)
> 50	± 10
> 20~50	± 15
> 10~20	± 20
≤ 10	± 50

2. 上述測定條件分析不適時，可依所使用之儀器，設定適合之測定條件。

附註：1. 本檢驗方法之尼古丁定量極限為5 ppm。

2. 檢體中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。