

食品原料(6S)-5-甲基四氫葉酸葡萄糖胺鹽規格之檢驗方法  
Methods of Test for Specifications of (6S)-5-Methyl-tetrahydrofolic acid,  
Glucosamine Salt as Food Raw Material

1. 外觀：奶油色至淺褐色粉末。
2. 5-甲基四氫葉酸：利用高效液相層析法測定檢品中5-甲基四氫葉酸之含量，應為54~59% (以乾重計)。
- (1) 移動相溶液之調製：
- a. 移動相溶液 A：取磷酸二氫鉀 6.8 g 溶於去離子水使成 1000 mL，以 20% 氫氧化鉀溶液調整 pH 值至 6.5，經 0.45  $\mu\text{m}$  濾膜過濾，供作移動相溶液 A。
- b. 移動相溶液 B：取磷酸二氫鉀 4.08 g 溶於去離子水 650 mL，加入乙腈 350 mL，混合均勻，並以 20% 氫氧化鉀溶液調整 pH 值至 8.0，經 0.45  $\mu\text{m}$  濾膜過濾，供作移動相溶液 B。
- (2) 標準溶液之配製：取相當於(6S)-5-甲基四氫葉酸 40 mg 之(6S)-5-甲基四氫葉酸鈣標準品，精確稱定，以移動相溶液 A 溶解並定容至 100 mL，經 0.45  $\mu\text{m}$  濾膜過濾，供作標準溶液。
- (3) 檢品溶液之調製：取本品 70 mg，精確稱定，以去離子水溶解並定容至 100 mL，經 0.45  $\mu\text{m}$  濾膜過濾，供作檢品溶液。
- (4) 測定法：
- 精確量取檢品溶液及標準溶液各 10  $\mu\text{L}$ ，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行分析，就檢品溶液所得波峰滯留時間及層析圖譜與標準溶液比較鑑別之，並依下列計算式求得檢品中 5-甲基四氫葉酸之含量(%)：
- 檢品中 5-甲基四氫葉酸之含量(%)
- $$= (\text{Ac} / \text{Astd}) \times (\text{Pstd} / \text{Pc}) \times (100 / 100\text{-m}) \times 0.924$$
- Ac：檢品溶液中 5-甲基四氫葉酸之波峰面積  
Astd：標準溶液中 5-甲基四氫葉酸之波峰面積  
Pstd：標準品取樣量(mg)

Pc：檢品取樣量(mg)

m：檢品水分含量(%)

0.924：無水5-甲基四氫葉酸之換算因子

高效液相層析條件：

光二極體陣列檢出器：定量波長280 nm。

層析管：C18，5 μm，內徑4.6 mm × 25 cm。

層析管溫度：25°C。

移動相：依(1)所調製之溶液。

移動相流速：1 mL/min。

3. 葡 萄 糖 胺：利用高效液相層析法測定檢品中葡萄糖胺之含量，應為34~46% (以乾重計)。

(1)稀釋液之調製：取去離子水及乙腈以1：1 (v/v)比例混勻。

(2)移動相溶液之調製：

a. 20 mM 磷酸鹽緩衝溶液：取磷酸二氫鉀 2.72 g 溶於去離子水，以 20% 氫氧化鉀溶液調整 pH 值至 7.5，加入去離子水使成 1000 mL。

b. 取乙腈及 20 mM 磷酸鹽緩衝溶液以 75：25 (v/v) 比例混勻，經 0.45 μm 濾膜過濾，供作移動相溶液。

(3)標準溶液之配製：取葡萄糖胺鹽酸鹽標準品 180 mg，精確稱定，以稀釋液 50 mL 溶解並振盪 5 分鐘，以稀釋液定容至 100 mL，經 0.45 μm 濾膜過濾，供作標準溶液。

(4)檢品溶液之調製：取本品 350 mg，精確稱定，以稀釋液 50 mL 溶解並振盪 5 分鐘，以稀釋液定容至 100 mL，經 0.45 μm 濾膜過濾，供作檢品溶液。

(5)測定法：

精確量取檢品溶液及標準溶液各 10 μL，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行分析，就檢品溶液所得波峰滯留時間及層析圖譜與標準溶液比較鑑別之，並依下列計算式求得檢品中葡萄糖胺之含量(%)：

檢品中葡萄糖胺之含量(以乾重計)

$$= (Ac / Astd) \times (Pstd / Pc) \times (100 / 100-m) \times 0.831$$

Ac：檢品溶液中葡萄糖胺之波峰面積

Astd：標準溶液中葡萄糖胺之波峰面積

Pstd：標準品取樣量(mg)

Pc：檢品取樣量(mg)

m：檢品水分含量(%)

0.831：葡萄糖胺之換算因子

高效液相層析條件：

光二極體陣列檢出器：定量波長 195 nm。

層析管：Luna NH<sub>2</sub>，5 μm，內徑 4.6 mm × 25 cm，或同級品。

層析管溫度：35°C。

移動相溶液：依(2)所調製之溶液。

移動相流速：1.5 mL/min。

4. 非鏡像異構物純度 (Diastereoisomeric purity)：利用高效液相層析法測定檢品中(6S)-5-甲基四氫葉酸之非鏡像異構物純度，應為99%以上。

(1)磷酸緩衝溶液之調製：取磷酸二氫鈉 12 g 溶於去離子水，以 10%氫氧化鈉溶液調整 pH 值至 7.0，加入去離子水使成 1000 mL。

(2)移動相溶液之調製：取異丙醇 60 mL 與磷酸緩衝溶液 940 mL 混勻，經 0.45 μm 濾膜過濾，供作移動相溶液。

(3)檢品溶液之調製：取本品 35 mg，精確稱定，以去離子水溶解，於 20°C 下超音波振盪 1 分鐘，以去離子水定容至 100 mL。取 5 mL，以移動相溶液稀釋至 10 mL，經 0.45 μm 濾膜過濾，供作檢品溶液。

(4)標準溶液之配製：取相當於含(6R,S)-5-甲基四氫葉酸 20 mg 之(6R,S)-5-甲基四氫葉酸鈣標準品約 25 mg，以去離子水溶解並定容至 100 mL，取 5 mL 以去離子水定容至 10 mL，供作標準溶液。

(5)測定法：

a. 系統穩定性測試：精確量取標準溶液 5 μL，注入

高效液相層析儀中，並依下列條件進行分析，並依下列公式計算(6S)-5-甲基四氫葉酸與(6R)-5-甲基四氫葉酸之Rs值(Resolution Factor)，應大於2：

$$R_s \text{ 值} = 2 \times (t_2 - t_1) / (w_2 + w_1)$$

$t_1$ ：標準溶液中(6S)-5-甲基四氫葉酸之滯留時間

$t_2$ ：標準溶液中(6R)-5-甲基四氫葉酸之滯留時間

$w_1$ ：標準溶液中(6S)-5-甲基四氫葉酸之波峰半高之寬度時間

$w_2$ ：標準溶液中(6R)-5-甲基四氫葉酸之波峰半高之寬度時間

- b. 純度測定：精確量取檢品溶液 5  $\mu\text{L}$ ，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行分析，並就檢品溶液所得之波峰面積，依下列計算式求得檢品中(6S)-5-甲基四氫葉酸之非鏡像異構物純度(%)：

$$\text{非鏡像異構物純度} = A_S \times 100 / (A_S + A_R)$$

$A_S$ ：檢品溶液中(6S)-5-甲基四氫葉酸之波峰面積

$A_R$ ：檢品溶液中(6R)-5-甲基四氫葉酸之波峰面積

高效液相層析條件：

光二極體陣列檢出器：定量波長 225 nm。

層析管：Chiral HSA (Chromtech)，5  $\mu\text{m}$ ，內徑 4.0 mm  $\times$  10 cm，或同級品。

層析管溫度：30°C。

移動相溶液：依(2)所調製之溶液。

移動相流速：0.7 mL/min。(調整流速使(6R)-5-甲基四氫葉酸之滯留時間約為 8.5 min)。

層析時間：20 min。

滯留時間：(6S)-5-甲基四氫葉酸約為 4.7 min；  
(6R)-5-甲基四氫葉酸約為 8.7 min。

- 5.水分：取本品約100 mg，精確稱定，按照費式水分測定直接滴定法測定之，其所含水分應為8.0%以下。
- 6.氯化物：取本品1 g，以去離子水定容至100 mL，振搖數分鐘後過濾，作為檢品溶液。取檢品溶液10 mL及對照溶液(0.01 N HCl) 1.4 mL，分別置於鈉氏比色管中，加入10%硝酸6 mL及去離子水使成50 mL，再各加入0.1 N硝酸銀溶液1 mL，充分搖混，避光下反應5分鐘。自鈉氏比色管上方及側面觀察比較之，檢品溶液如起混濁，不得較對照溶液所呈者為濃(以Cl計，0.5%以下)。
- 7.乙醇：利用氣相層析-頂空進樣法，並以乙腈內部標準品測定檢品中乙醇之含量，應在5%以下。
- (1)內部標準溶液之配製：取乙腈0.5 mL，以去離子水定容至100 mL，作為內部標準原液。臨用時取適量內部標準原液，以去離子水稀釋至250 µg/mL，供作內部標準溶液。
- (2)標準溶液之配製：取乙醇對照標準品1.0 g，精確稱定，以去離子水定容至100 mL，作為標準原液。臨用時取適量標準原液，以去離子水稀釋至125~10000 µg/mL，供作標準溶液。
- (3)標準曲線之製作：精確量取標準溶液各2 mL，置於頂空分析瓶中，加入內部標準溶液2 mL，迅速以瓶蓋封瓶後，混合均勻，以配置頂空進樣器之氣相層析儀，依下列條件進行分析，就乙醇與內部標準品之波峰面積比，與對應之乙醇含量製作0.25~20 mg標準曲線。
- 頂空進樣測定條件：
- 檢品加熱溫度：90°C。
  - 檢品加熱時間：30 min。
  - 取樣針溫度：90°C。
  - 取樣體積：1 mL。
- 氣相層析測定條件：
- 檢出器：火燄離子檢出器(flame ionization)

detector, FID)。

層析管：ZB-624 毛細管，膜厚 1.8  $\mu\text{m}$ ，內徑  
0.32 mm  $\times$  30 m，或同級品。

層析管溫度：初溫：35 $^{\circ}\text{C}$ ，10 min；

溫度上升速率：15 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ ；

終溫：240 $^{\circ}\text{C}$ ，2 min。

注入器溫度：90 $^{\circ}\text{C}$ 。

檢出器溫度：250 $^{\circ}\text{C}$ 。

移動相氣體氮氣流速：1.5 mL/min。

(4)檢液之調製：取本品 200 mg，置於頂空分析瓶中，加入去離子水 2 mL 及內部標準溶液 2 mL，迅速以瓶蓋封瓶後，混合均勻，供作檢液。

(5)測定法：將檢液及標準溶液之頂空分析瓶置於頂空進樣器上，於 90 $^{\circ}\text{C}$  加熱 30 分鐘後，依上述條件進行氣相層析，就檢液所得波峰之滯留時間與標準溶液比較鑑別之，並由下列計算式求得檢品中乙醇之含量(%)：

$$\text{檢品中乙醇之含量(\%)} = W_{\text{EtOH}} / W_{\text{S}} \times 100$$

$W_{\text{EtOH}}$ ：由標準曲線求得檢液中乙醇之含量(mg)

$W_{\text{S}}$ ：檢品之採取量(mg)

8. 鉛：取本品0.5 g，按照衛生福利部公告「重金屬檢驗方法總則」進行分析，其所含鉛(Pb)應在2 mg/kg以下。
9. 鎘：取本品0.5 g，按照衛生福利部公告「重金屬檢驗方法總則」進行分析，其所含鎘(Cd)應在1 mg/kg以下。
10. 汞：取本品0.5 g，按照衛生福利部公告「重金屬檢驗方法總則」進行分析，其所含汞(Hg)應在0.1 mg/kg以下。
11. 砷：取本品0.5 g，按照衛生福利部公告「重金屬檢驗方法總則」進行分析，其所含砷(As)應在2 mg/kg以下。
12. 硼：取本品0.5 g，按照衛生福利部公告「重金屬檢驗方法總則」進行分析，其所含硼(B)應在10 mg/kg以下。

參考文獻：

1. Gnosis. 2010. Premarket notification for new dietary ingredient (6S)-5-Methyltetrahydrofolic acid, Glucosamine Salt.

2. EFSA. 2013. Scientific opinion on (6S)-5-methyltetrahydrofolic acid, glucosamine salt as a source of folate added for nutritional purposes to food supplements. EFSA Journal 2013. 11: 3358.  
[<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3358>]