

## 化粧品中美白成分之檢驗方法

### Method of Test for Whitening Ingredients in Cosmetics

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於化粧品中 ascorbyl glucoside、kojic acid、arbutin、3-*O*-ethyl ascorbic acid、potassium 4-methoxysalicylate、magnesium ascorbyl phosphate 及 tranexamic acid 等 7 品項美白成分之檢驗。
2. 檢驗方法：檢體經萃取後，以高效液相層析儀(high performance liquid chromatograph, HPLC)分析之方法。
  - 2.1. 裝置：
    - 2.1.1. 高效液相層析儀：
      - 2.1.1.1. 檢出器：光二極體陣列檢出器(photodiode array detector)。
      - 2.1.1.2. 層析管：Capcell Pak C18 Type MGIII，3  $\mu\text{m}$ ，內徑 4.6 mm  $\times$  15 cm，或同級品。
    - 2.1.2. 超音波振盪器(Ultrasonicator)。
  - 2.2. 試藥：甲醇及乙腈均採用液相層析級；磷酸二氫鉀( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )及磷酸(85%)均採用試藥級；去離子水(比電阻於 25°C 可達 18  $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$  以上)；ascorbyl glucoside、kojic acid、arbutin、3-*O*-ethyl ascorbic acid、potassium 4-methoxysalicylate、magnesium ascorbyl phosphate 及 tranexamic acid 對照用標準品。
  - 2.3. 器具及材料：
    - 2.3.1. 容量瓶：10 mL 及 20 mL。
    - 2.3.2. 濾膜：孔徑 0.45  $\mu\text{m}$ ，PVDF 材質。
  - 2.4. 移動相溶液之調製：
    - 2.4.1. 移動相溶液 A：

稱取磷酸二氫鉀 0.68 g，以去離子水溶解使成 1000 mL，以磷酸調整 pH 至 2.5，經濾膜過濾，取濾液供作移動相溶液 A。
    - 2.4.2. 移動相溶液 B：甲醇。
    - 2.4.3. 移動相溶液 C：乙腈。

2.5. 標準溶液之配製：

取 ascorbyl glucoside、kojic acid、arbutin、3-*O*-ethyl ascorbic acid、potassium 4-methoxysalicylate 及 magnesium ascorbyl phosphate 對照用標準品各約 20 mg 及 tranexamic acid 對照用標準品約 50 mg，精確稱定，分別以去離子水溶解並定容至 20 mL，作為標準原液。臨用時取適量各標準原液混合，以去離子水稀釋至 ascorbyl glucoside、kojic acid、arbutin、3-*O*-ethyl ascorbic acid 及 potassium 4-methoxysalicylate 2~100 µg/mL，magnesium ascorbyl phosphate 5~100 µg/mL，tranexamic acid 50~1000 µg/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，加入去離子水 15 mL，以超音波振盪 30 分鐘，再以去離子水定容至 20 mL，經濾膜過濾後，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 5 µL，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行分析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及吸收圖譜比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中各美白成分之含量(%)：

$$\text{檢體中各美白成分之含量(\%)} = \frac{C \times V}{M} \times 10^{-4}$$

C：由標準曲線求得檢液中各美白成分之濃度(µg/mL)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

高效液相層析測定條件：

光二極體陣列檢出器：定量波長如下表

分析物	定量波長(nm)
Tranexamic acid	210
Ascorbyl glucoside	240
3- <i>O</i> -ethyl ascorbic acid	240

---

Magnesium ascorbyl phosphate

---

Kojic acid

260

Potassium 4-methoxysalicylate

---

Arbutin

280

---

層析管：Capcell Pak C18 Type MGIII，3  $\mu\text{m}$ ，內徑 4.6 mm  $\times$  15 cm。

移動相溶液：A液、B液及C液以下列條件進行梯度分析

時間(min)	A (%)	B (%)	C (%)
0.0 $\rightarrow$ 5.0	100 $\rightarrow$ 99	0 $\rightarrow$ 0	0 $\rightarrow$ 1
5.0 $\rightarrow$ 12.0	99 $\rightarrow$ 89	0 $\rightarrow$ 10	1 $\rightarrow$ 1
12.0 $\rightarrow$ 14.0	89 $\rightarrow$ 20	10 $\rightarrow$ 79	1 $\rightarrow$ 1
14.0 $\rightarrow$ 15.0	20 $\rightarrow$ 5	79 $\rightarrow$ 94	1 $\rightarrow$ 1
15.0 $\rightarrow$ 18.0	5 $\rightarrow$ 5	94 $\rightarrow$ 94	1 $\rightarrow$ 1
18.0 $\rightarrow$ 19.0	5 $\rightarrow$ 100	94 $\rightarrow$ 0	1 $\rightarrow$ 0
19.0 $\rightarrow$ 25.0	100 $\rightarrow$ 100	0 $\rightarrow$ 0	0 $\rightarrow$ 0

移動相流速：0.8 mL/min。

注入量：5  $\mu\text{L}$ 。

附註：1. 本檢驗方法之定量極限，ascorbyl glucoside、kojic acid、arbutin、3-O-ethyl ascorbic acid及potassium 4-methoxysalicylate均為 0.004%，magnesium ascorbyl phosphate 為 0.01%，tranexamic acid 為 0.1%。

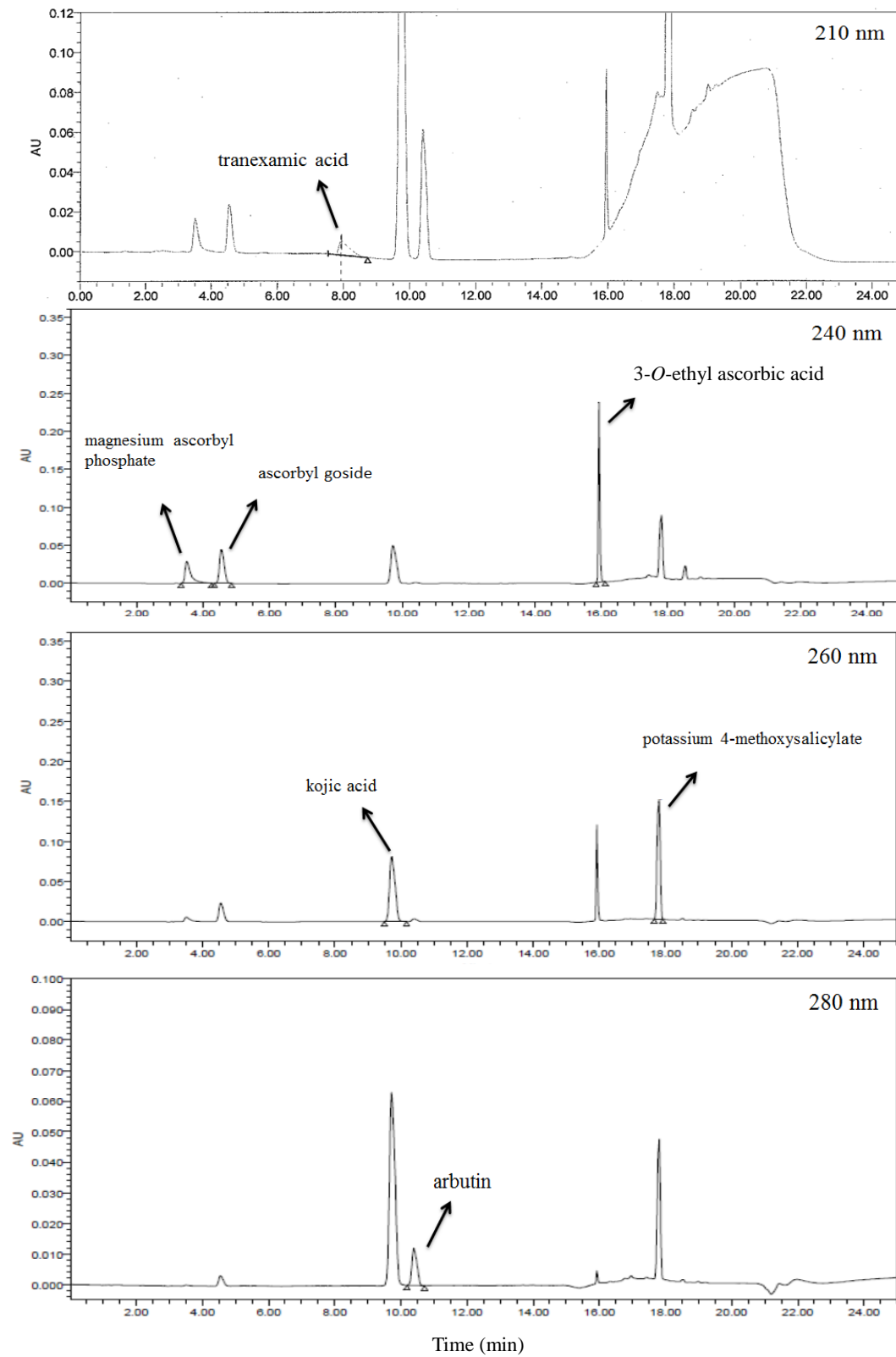
2. 檢體中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。

參考文獻：

Jeon, J. S., Kim, H. T., Kim, M. G., Oh, M. S., Hong, S. R., Yoon, M. H., Cho, S. M., Shin, H. C., Shim, J. H., Ramadan, A. and El-Aty, A. M. Abd. 2015. Simultaneous determination of water-soluble whitening ingredients and adenosine in different cosmetic

formulations by high-performance liquid chromatography coupled with photodiode array detection. *Int. J. Cosmet. Sci.* 38: 286-293.

### 參考層析圖譜



圖、Ascorbyl glucoside等7品項美白成分標準品之HPLC圖譜