

## 食品中糖類之檢驗方法

### Method of Test for Sugars in Foods

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於食品中半乳糖(galactose)、葡萄糖(glucose)、蔗糖(sucrose)、果糖(fructose)、乳糖(lactose)及麥芽糖(maltose)之檢驗。
2. 檢驗方法：檢體經萃取後，以高效陰離子交換層析儀(high performance anion exchange chromatograph, HPAEC)分析之方法。
  - 2.1. 裝置：
    - 2.1.1. 高效陰離子交換層析儀：
      - 2.1.1.1. 檢出器：脈衝式電化學檢出器(pulsed electrochemical detector)。
      - 2.1.1.2. 層析管：CarboPac PA20，內徑3 mm × 15 cm，或同級品。
      - 2.1.1.3. 保護管：CarboPac PA20 Guard，內徑0.3 × 3 cm，或同級品。
    - 2.1.2. 烘箱(Oven)：附有自動溫度調節，溫差在±1°C以內者。
    - 2.1.3. 振盪器(Shaker)。
    - 2.1.4. 超音波振盪器(Ultrasonicator)。
    - 2.1.5. 離心機(Centrifuge)：轉速可達 9000 ×g以上者。
  - 2.2. 試藥：乙醇(95%)及氫氧化鈉均採用試藥特級；去離子水(比電阻於25°C可達18 MΩ·cm以上)；半乳糖、葡萄糖、蔗糖、果糖、乳糖及麥芽糖對照用標準品。
  - 2.3. 器具及材料：
    - 2.3.1. 容量瓶：20 mL、50 mL及1000 mL。
    - 2.3.2. 離心管：50 mL，PP材質。
    - 2.3.3. 濾膜：孔徑0.22 μm，PVDF材質。
  - 2.4. 50%乙醇溶液之調製：

取乙醇526 mL，加去離子水使成1000 mL。
  - 2.5. 移動相溶液之調製：
    - 2.5.1. 移動相溶液A：去離子水。
    - 2.5.2. 移動相溶液B：

取氫氧化鈉8 g，加去離子水溶解並使成1000 mL，以濾膜過濾，取濾液供作移動相溶液B。
  - 2.6. 標準溶液之配製：

取預先經烘箱70°C乾燥4小時以上之半乳糖、葡萄糖、蔗糖、果糖、乳糖及麥芽糖對照用標準品各約2.5 g，精確稱定，分別以50%乙醇溶

液溶解並定容至 50 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 0.5~30 µg/mL，供作標準溶液。

2.7. 檢液之調製：

2.7.1. 液體檢體：

含二氧化碳之檢體，應先以超音波振盪去除二氧化碳。取混勻後檢體約 1 g，精確稱定，置於離心管中，加入 50% 乙醇溶液 10 mL，以超音波振盪 20 分鐘，再經振盪器振盪 10 分鐘，以 50% 乙醇溶液定容至 20 mL，於 9000 ×g 離心 10 分鐘，取適量上清液，以去離子水稀釋 50 倍，經濾膜過濾，供作檢液。

2.7.2. 半固體及固體檢體：

將檢體細切或均質混勻後，取約 1 g，精確稱定，置於離心管中，加入 50% 乙醇溶液 10 mL，以超音波振盪 20 分鐘，再經振盪器振盪 10 分鐘，以 50% 乙醇溶液定容至 20 mL，於 9000 ×g 離心 30 分鐘，取適量上清液，以去離子水稀釋 50 倍，經濾膜過濾，供作檢液。

2.8. 鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液及標準溶液各 10 µL，分別注入高效陰離子交換層析儀中，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比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中各糖類之含量(g/100 g)：

$$\text{檢體中各糖類之含量(g/100 g)} = \frac{C \times V \times F}{M \times 10000}$$

C：由標準曲線求得檢液中各糖類之濃度(µg/mL)

V：檢體最後定容之體積(20 mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

F：稀釋倍數(50)

高效陰離子交換層析測定條件<sup>(註)</sup>：

檢出器：脈衝式電化學檢出器。

層析管：CarboPac PA20，內徑 3 mm × 15 cm。

保護管：CarboPac PA20 Guard，內徑 3 × 30 mm。

層析管溫度：30°C。

移動相溶液：A液與B液以下列條件進行梯度分析

時間(min)	A (%)	B (%)
0 → 15	97 → 90	3 → 10
15 → 22	90 → 0	10 → 100

時間(min)	A (%)	B (%)
22 → 29	0 → 0	100 → 100
29 → 29.1	0 → 97	100 → 3
29.1 → 35	97 → 97	3 → 3

移動相流速：0.5 mL/min。

註：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。

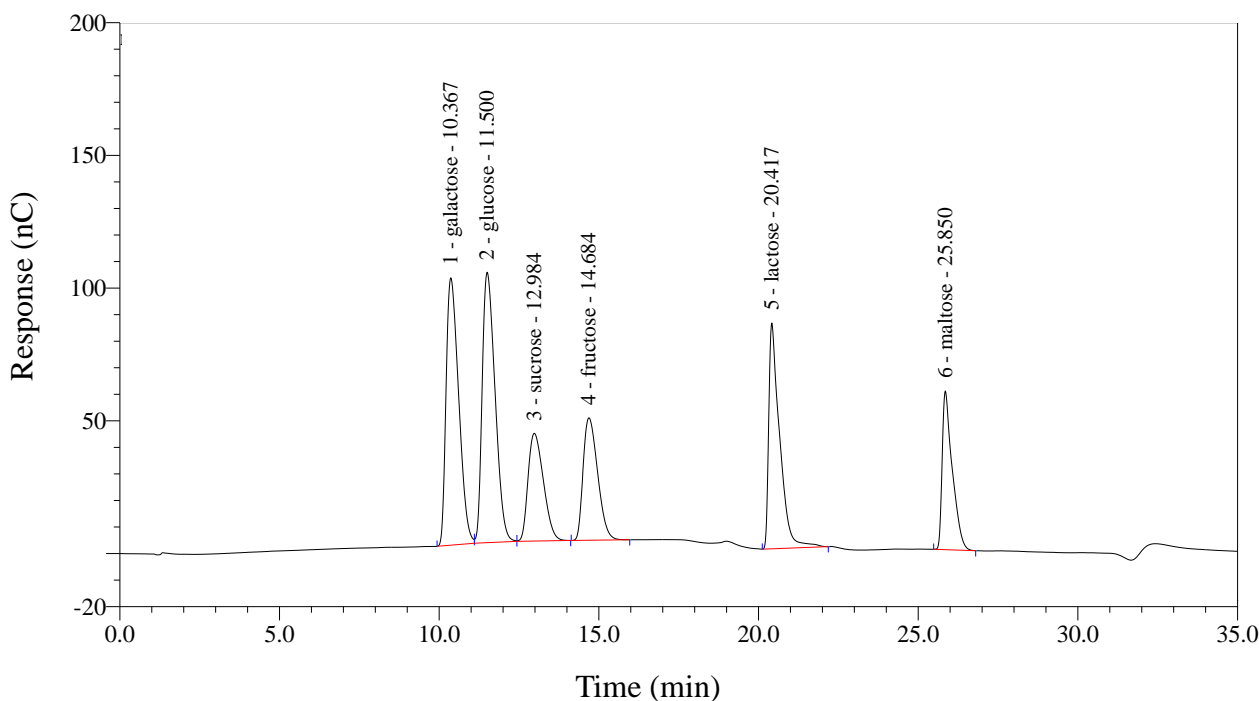
附註：1. 本檢驗方法之定量極限，半乳糖、葡萄糖、蔗糖、果糖、乳糖及麥芽糖均為0.05 g/100 g。

2. 檢體中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。

參考文獻：

1. AOAC. 1995. Carbohydrates in soluble (instant) coffee. AOAC Official Method 995.13.
2. AOAC. 2003. Determination of trace glucose and fructose in raw cane sugar. AOAC Official Method 2000.17.

參考層析圖譜



圖、糖混合標準溶液之HPAEC/PED圖譜