

### 飲料中磷酸之檢驗方法

#### Method of Test for Phosphoric Acid in Beverage

1. 適用範圍：本檢驗方法適用於可樂及茶類飲料中磷酸(phosphoric acid)之檢驗。
2. 檢驗方法：檢體經稀釋後，以高效離子層析儀(high performance ion chromatograph, HPIC)分析之方法。
  - 2.1. 裝置：
    - 2.1.1. 高效離子層析儀：
      - 2.1.1.1. 檢出器：電導度檢出器(conductivity detector)。
      - 2.1.1.2. 層析管：IonPac® AS11-HC，9 μm，內徑4 mm × 25 cm，或同級品。
      - 2.1.1.3. 保護管：IonPac® AG11-HC，9 μm，內徑4 mm × 5 cm，或同級品。
      - 2.1.1.4. 陰離子自我再生抑制器：AERS 500，4 mm，或同級品。
    - 2.1.2. 超音波振盪器(Ultrasonicator)。
  - 2.2. 試藥：50%氫氧化鈉溶液採用離子層析級；去離子水(比電阻於25°C可達18 MΩ·cm以上)；磷酸(ortho phosphoric acid, 85%)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. 濾膜：孔徑0.45 μm，Nylon材質。
  - 2.4. 流洗液之調製：
    - 2.4.1. 流洗液A：去離子水。
    - 2.4.2. 流洗液B：

取50%氫氧化鈉溶液10.5 mL，以去離子水定容至2000 mL，以濾膜過濾，取濾液供作流洗液B。
  - 2.5. 標準溶液之配製：

取相當於含磷酸約0.1 g之磷酸對照用標準品，精確稱定，以去離子水定容至100 mL，作為標準原液，冷藏貯存。臨用時取適量標準原液，以去離子水稀釋至1~15 μg/mL，供作標準溶液。
  - 2.6. 檢液之調製：

含二氧化碳之檢體應先去除二氧化碳。將檢體混勻後，取約5 g，

精確稱定，以去離子水定容至100 mL，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25  $\mu$ L，分別注入高效離子層析儀中，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磷酸之含量(g/kg)：

$$\text{檢體中磷酸之含量(g/kg)} = \frac{C \times V}{M \times 1000}$$

C：由標準曲線求得檢液中磷酸之濃度( $\mu$ g/mL)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

高效離子層析測定條件<sup>(註)</sup>：

檢出器：電導度檢出器。

層析管：IonPac<sup>®</sup> AS11-HC，9  $\mu$ m，內徑4 mm  $\times$  25 cm。

保護管：IonPac<sup>®</sup> AG11-HC，9  $\mu$ m，內徑4 mm  $\times$  5 cm。

陰離子自我再生抑制器：AERS 500，4 mm。

層析管溫度：30°C。

注入量：25  $\mu$ L。

流洗液：A液與B液以下列條件進行梯度分析

時間(min)	A (%)	B (%)
0 $\rightarrow$ 13	65 $\rightarrow$ 65	35 $\rightarrow$ 35
13 $\rightarrow$ 14	65 $\rightarrow$ 20	35 $\rightarrow$ 80
14 $\rightarrow$ 19	20 $\rightarrow$ 20	80 $\rightarrow$ 80
19 $\rightarrow$ 20	20 $\rightarrow$ 65	80 $\rightarrow$ 35
20 $\rightarrow$ 25	65 $\rightarrow$ 65	35 $\rightarrow$ 35

流洗液流速：1.0 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為0.02 g/kg。

2. 檢體中有影響檢驗結果之物質時，應自行探討。

3. 部分食品天然存在磷酸，無法逕由檢驗結果判定是否符合規範，仍應配合產品原料來源、加工流程及調查結果等相關資訊綜合研判。

## 參考文獻

1. 林瑞著、張碧秋、周薰修。1991。飲料中磷酸檢驗方法之探討。

藥物食品檢驗局調查研究年報，9: 483-490。

2. De Borba, B and Rohrer, J. 2018. Rapid determination of phosphate and citrate in carbonated soft drinks using a reagent-free ion chromatography system. Thermo Fisher Scientific Application Note 169. [<https://tools.thermofisher.com/content/sfs/brochures/AN-169-IC-Phosphate-Citrate-Soft-Drinks-AN71409-EN.pdf>].