

团体标准

T/GDFDTAEC XX-2025

雾化物中 11 种合成着色剂含量的测定 高效液相色谱法

Determination of 11 Synthetic Colorants in E-Atomization Material by HPLC

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

广东省食品药品评审认证技术协会

发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由思维瑞科技（深圳）有限公司、深圳麦克韦尔科技有限公司、华测检测认证集团股份有限公司、广州质量监督检测研究院制定。

本文件由广东省食品药品评审认证技术协会归口。

本文件起草单位：思维瑞科技（深圳）有限公司、深圳麦克韦尔科技有限公司。

本文件主要起草人：xxxxxxxxxxxxxx。

本文件为首次发布。

雾化物中 11 种合成着色剂含量的测定 高效液相色谱法

1 范围

本文件规定了雾化物中 11 种合成着色剂含量的高效液相色谱测定方法。

本文件适用于液体形态的雾化物中 11 种合成着色剂含量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 41700-2022 电子烟

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

本文件术语和定义与 GB 41700-2022 中术语保持一致。

4 原理

雾化物中的合成着色剂用乙酸铵甲醇缓冲溶液提取，过滤后用配有二极管阵列检测器的高效液相色谱仪测定，外标法定量。

5 试剂和材料

5.1 试剂

5.1.1 甲醇，色谱纯。

5.1.2 乙酸铵，色谱纯。

5.1.3 水，GB/T 6682，一级。

5.1.4 氨水，含量 20%~25%。

5.2 针筒过滤器，PVDF（聚偏氟乙烯）或 PTFE（聚四氟乙烯）滤膜，孔径为 0.45 μm 。

5.2 试剂配制

5.2.1 乙酸铵溶液（20 mmol/L）：称取 1.54g 乙酸铵，加水溶解并稀释至 1000 mL。

5.2.2 乙酸铵甲醇缓冲溶液，pH=9.0：乙酸铵溶液（加氨水调 pH 至 9.0）：甲醇=9：1。

5.3 标准品

5.3.1 柠檬黄(CAS 号:1934-21-0)：纯度 $\geq 95.0\%$ ，或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.2 新红(CAS 号:220658-76-4): 纯度 $\geq 95.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.3 苋菜红(CAS 号:915-67-3): 纯度 $\geq 95.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.4 靛蓝(CAS 号:860-22-0): 纯度 $\geq 90.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.5 胭脂红(CAS 号:2611-82-7): 纯度 $\geq 95.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.6 日落黄(CAS 号:2783-94-0): 纯度 $\geq 90.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.7 诱惑红(CAS 号:25956-17-6): 纯度 $\geq 95.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.8 亮蓝(CAS 号:3844-45-9): 纯度 $\geq 95.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.9 酸性红(CAS 号:3567-69-9): 纯度 $\geq 90.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.10 喹啉黄(CAS 号:8004-92-0): 纯度 $\geq 95.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.3.11 赤藓红(CAS 号:16423-68-0): 纯度 $\geq 90.0\%$, 或经国家认证并授予标准物质证书的标准品。

5.4 标准溶液

5.4.1 标准储备液 (1.0 mg/mL): 准确称取按其纯度折算为 100%质量的柠檬黄、新红、苋菜红、胭脂红、日落黄、诱惑红、亮蓝、酸性红、喹啉黄和赤藓红各 20 mg (精确至 0.1 mg), 加水溶解并分别置于 20 mL 容量瓶中, 定容至刻度, 摇匀, 得到浓度为 1.0 mg/mL 的标准储备液。标准储备液可于 4 °C 下避光保存 6 个月, 靛蓝标准溶液临用现配。

5.4.2 混合标准中间液 (50.0 $\mu\text{g/mL}$): 吸取上述标准储备液 (8.2.1) 和靛蓝标准溶液 (1.0 mg/mL) 各 0.5 mL 于 10 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀, 得到混合标准中间液 (各合成着色剂浓度均为 50.0 $\mu\text{g/mL}$), 临用现配。

5.4.3 标准系列工作液: 吸取混合标准中间液 0.04 mL、0.1 mL、0.2 mL、0.4 mL、1.0 mL 和 2.0 mL 于 10 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀, 得到标准系列工作液。浓度分别为 0.2 $\mu\text{g/mL}$ 、0.5 $\mu\text{g/mL}$ 、1.0 $\mu\text{g/mL}$ 、2.0 $\mu\text{g/mL}$ 、5.0 $\mu\text{g/mL}$ 和 10.0 $\mu\text{g/mL}$ 。备注: 可等效配制。

6 仪器设备

6.1 高效液相色谱仪, 配紫外检测器或二极管阵列检测器。

6.2 分析天平, 感量为 0.1 mg。

6.3 涡旋振荡器。

7 分析步骤

7.1 样品前处理

准确称取雾化物 1 g (精确至 0.001g), 置于 10 mL 容量瓶中, 加入 pH=9.0 乙酸铵甲醇缓冲溶液定容至 10 mL, 涡旋 1min 混匀, 溶液用针筒过滤器, 孔径 0.45 μm 的滤膜过滤, 弃去 2 滴~5 滴初滤液, 取续滤液作为待测液, 上 HPLC 测试。

7.2 高效液相色谱条件

色谱柱：Athena C18，4.6mm×250mm，5μm。

进样量：10 μL。

柱温：30℃。

检测波长：415 nm（柠檬黄、喹啉黄），520 nm（新红、苋菜红、胭脂红、日落黄、诱惑红、酸性红和赤藓红），610 nm（靛蓝、亮蓝）。

洗脱梯度见表 1，其中流动相 A 为 20 mmol/L 乙酸铵溶液，流动相 B 为甲醇。

表 1 高效液相色谱仪淋洗梯度

时间 (min)	流动相 A (%)	流动相 B (%)	流速 (mL/min)
0.00	90	10	1.0
12.0	60	40	1.0
19.0	50	50	1.0
22.5	45	55	1.0
24.0	5	95	1.0
33.0	5	95	1.0
34.0	90	10	1.0
42.0	90	10	1.0

7.3 标准曲线制作

按照高效液相色谱条件（7.2）测定标准工作溶液（5.4.3），以目标化合物峰面积和浓度建立标准工作曲线（11 种合成着色剂标准溶液色谱图见附录 A 中的图 A.1）。

每进行 20 次样品测定后，应加入一个中等浓度的标准工作溶液。如果测得值与原值相差超过 5%，则应重新制作标准工作曲线。

7.4 样品测定

将试样溶液注入液相色谱仪中，以保留时间定性，同时记录峰面积，根据标准曲线得到待测液中 11 种合成着色剂的浓度。平行测定次数不少于两次。

8 结果计算

雾化物中合成着色剂的含量按式（1）计算：

$$X = \frac{c \times V}{m} \times f \dots\dots\dots (1)$$

式中：

X ——雾化物中合成着色剂的含量，单位为微克每克（μg/g）；

c ——试样溶液中合成着色剂的质量浓度，单位为微克每毫升（μg/mL）；

V ——样品定容体积，单位为毫升（mL）；

m ——称取试样的质量，单位为克（g）；

f ——稀释因子，无量纲。

亮蓝通常呈现为两个峰，喹啉黄通常呈现为四个峰，应根据标准溶液出峰情况，以各色谱峰的峰面积之和计算含量。计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示，结果保留三位有效数字。

9 精密度

在重复性条件下获得的 2 次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。

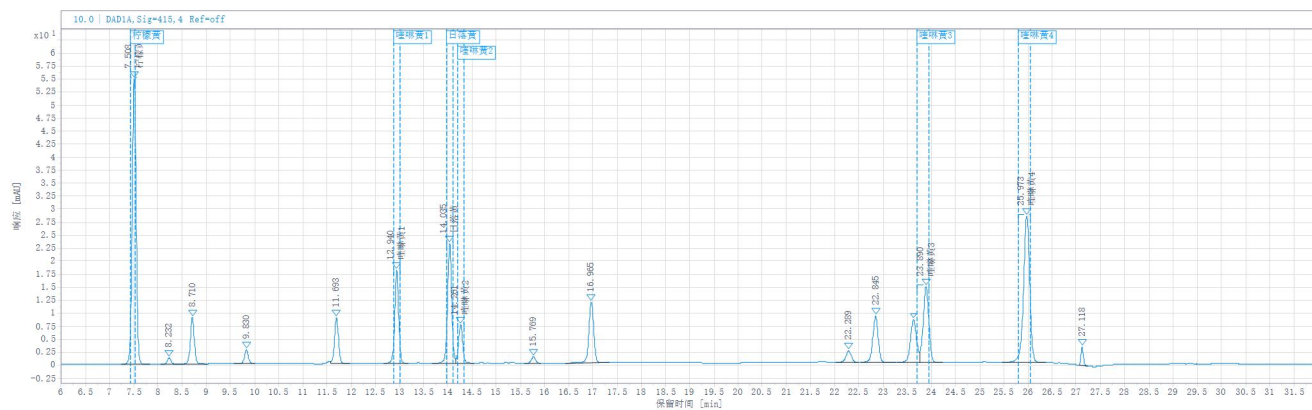
10 其他

本方法柠檬黄、新红、靛蓝、胭脂红、日落黄、诱惑红、酸性红、赤藓红的检出限均为 0.5mg/kg，定量限均为 1.5mg/kg，苋菜红、亮蓝、喹啉黄的检出限均为 0.6mg/kg，定量限均为 2.0mg/kg。

附录 A

11 种合成着色剂标准溶液色谱图

图 A.1 为 11 种合成着色剂标准溶液色谱图。



a) 检测波长 415nm

b) 检测波长 520nm

c) 检测波长 610nm

图 A.1 11 种合成着色剂标准溶液色谱图

