



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31516—2015

---

## 邻苯二甲酸酐危险特性分类方法

Classification method for hazardous characteristics of phthalic anhydride

2015-05-15 发布

2015-12-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国危险化学品管理标准化技术委员会(SAC/TC 251)提出并归口。

本标准起草单位：常州进出口工业及消费安全检测中心、常州出入境检验检疫局、北京出入境检验检疫局、广东出入境检验检疫局技术中心。

本标准主要起草人：刘君峰、张敏、王红松、陈庆俊、许志钦、叶树亮、杨遂军。

## 引 言

邻苯二甲酸酐(简称苯酐)是我国四大有机酸酐中生产与消费量最大的品种,其主要用于生产邻苯二甲酸酯类增塑剂(例如邻苯二甲酸二辛酯和邻苯二甲酸二丙酯)、醇酸树脂、不饱和聚酯树脂、染料及颜料、医药及农药等,是我国重要的进出口化工原料。

邻苯二甲酸酐是白色鳞片状或结晶性粉末,分子式  $C_8H_4O_3$ , 相对分子质量 148.11, CAS 号 85-44-9, 微溶于水。在邻苯二甲酸酐生产的工艺中,马来酸酐是常见杂质之一。

联合国《关于危险货物运输的建议书 规章范本》第 3.3 章“适用于某些物品的特殊规定”第 169 条明确规定,如果固态邻苯二甲酸酐或四氢苯酐中马来酸酐含量小于或等于 0.05%,其危险性分类结果为非危险品,相反则分类为第 8 类腐蚀品,联合国编号(UN No.)为 2214,包装类别为 III 类。

为了对邻苯二甲酸酐危险特性的准确鉴定,建立邻苯二甲酸酐中杂质马来酸酐含量的测定方法是关键,特制定本标准。

# 邻苯二甲酸酐危险特性分类方法

## 1 范围

本标准规定了固态邻苯二甲酸酐的危险货物危险特性分类方法。

本标准适用于固态邻苯二甲酸酐危险货物危险性的分类。

本标准不适用于熔融态邻苯二甲酸酐(UN No.3256)的分类。

## 2 方法概要

称取一定量的固态邻苯二甲酸酐配成乙腈溶液,经有机过滤膜过滤后,用气相色谱进行分析,外标法定量。根据邻苯二甲酸酐中马来酸酐的含量,判定其危险特性。本方法中马来酸酐的定量检测限为 5 mg/kg。邻苯二甲酸酐和马来酸酐的常见理化特性参见附录 A。

## 3 试剂和材料

3.1 乙腈:色谱纯。

3.2 马来酸酐标准品:纯度 $\geq 99\%$ 。

3.3 马来酸酐标准储备溶液:准确称取 10 mg 马来酸酐标准品,精确至 0.1 mg,置于 100 mL 容量瓶中,用乙腈溶解并定容至刻度,混匀。该溶液的浓度为 100 mg/L。

3.4 标准工作溶液:分别准确移取 0.25 mL、0.5 mL、1.0 mL、2.0 mL、5.0 mL 和 10.0 mL 马来酸酐标准储备溶液于 6 个 100 mL 容量瓶中,用乙腈定容至刻度,所配标准工作溶液浓度为 0.25 mg/L、0.5 mg/L、1.0 mg/L、2.0 mg/L、5.0 mg/L 和 10.0 mg/L。

## 4 仪器和设备

4.1 气相色谱仪(GC):配有氢火焰离子化检测器(FID)。

4.2 有机过滤膜:0.45  $\mu\text{m}$ 。

4.3 分析天平:精确至 0.1 mg。

## 5 分析步骤

### 5.1 测试液的制备

准确称取 1 g 邻苯二甲酸酐样品,精确至 0.1 mg,置于 25 mL 容量瓶中,用乙腈溶解并定容至刻度,混匀,待上机分析。

### 5.2 气相色谱条件

- a) 色谱柱:DB-17MS 30 m×0.25 mm(内径)×0.25 μm(膜厚)毛细管柱,或相当者;
- b) 柱温:初始温度 70 °C,保持 2 min,以 20 °C/min 升温至 250 °C;
- c) 进样口温度:280 °C;
- d) 检测器温度:280 °C;
- e) 载气:氮气(纯度>99.99%);
- f) 柱流速:1.0 mL/min,恒流模式;
- g) 燃烧气:高纯氢,流速 30 mL/min;空气:流速 300 mL/min;
- h) 进样量:1 μL;
- i) 分流比:1:1。

### 5.3 绘制标准工作曲线

按照 5.2 所列测定条件,将标准工作溶液(3.4)按照浓度由低到高的顺序依次进样测定。以标准溶液中马来酸酐的浓度为横坐标,单位为毫克每升(mg/L),以对应的马来酸酐色谱峰面积为纵坐标,绘制标准曲线。典型的气相色谱图参见附录 B。

按式(1)计算回归参数:

$$y_s = a \times x_s + b \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $y_s$  —— 马来酸酐的色谱峰面积;
- $a$  —— 回归曲线的斜率;
- $x_s$  —— 标准工作溶液中马来酸酐的浓度,单位为毫克每升(mg/L);
- $b$  —— 回归曲线的截距。

### 5.4 试样的测定

将样品测试液(5.1)同样按照 5.2 所列气相色谱条件进样分析,得样品中马来酸酐的色谱峰面积。

### 5.5 注意事项

当样品测试液(5.1)中马来酸酐的浓度大于标准曲线的浓度上限时,应将测试液用乙腈进行适当稀释,确保稀释后的测试液中马来酸酐含量在标准曲线的浓度范围内。

## 6 结果计算

邻苯二甲酸酐中马来酸酐含量可按式(2)计算:

$$x = \frac{(y - b) \times 25 \times n}{a \times m} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $x$  —— 邻苯二甲酸酐中马来酸酐的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

$y$  —— 样品测试液中马来酸酐的色谱峰面积；

$b$  —— 回归曲线的截距；

25 —— 测试液定容体积,单位为毫升(mL)；

$n$  —— 测试液的稀释倍数；

$a$  —— 回归曲线的斜率；

$m$  —— 称样量,单位为克(g)。

## 7 危险特性判定

7.1 如果邻苯二甲酸酐中马来酸酐含量小于或等于 500 mg/kg,则应分类为非危险货物。

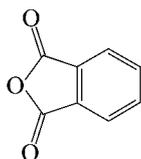
7.2 如果邻苯二甲酸酐中马来酸酐含量大于 500 mg/kg,则应分类为第 8 类腐蚀品,联合国编号 (UN No.)2214,包装类别为Ⅲ类。

附 录 A  
(资料性附录)

邻苯二甲酸酐和马来酸酐的基本理化特性

A.1 邻苯二甲酸酐的基本理化特性

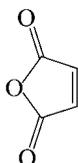
- A.1.1 俗名:苯酐。
- A.1.2 英文名:phthalic anhydride。
- A.1.3 外观:白色鳞片状或结晶性粉末。
- A.1.4 分子式: $C_8H_4O_3$ 。
- A.1.5 相对分子质量:148.11。
- A.1.6 CAS号:85-44-9。
- A.1.7 EC号:201-607-5。
- A.1.8 化学结构式:



- A.1.9 熔点:131 °C~134 °C。
- A.1.10 沸点:284 °C。
- A.1.11 密度:1.53 g/cm<sup>3</sup>。
- A.1.12 水溶性:6 g/L(20 °C)。

A.2 马来酸酐的基本理化特性

- A.2.1 俗名:顺丁烯二酸酐。
- A.2.2 英文名:maleic anhydride。
- A.2.3 外观:斜方晶系无色针状或片状结晶体。
- A.2.4 分子式: $C_4H_2O_3$ 。
- A.2.5 相对分子质量:98.1。
- A.2.6 CAS号:108-31-6。
- A.2.7 EC号:203-571-6。
- A.2.8 化学结构式:



A.2.9 熔点:51 ℃~56 ℃。

A.2.10 沸点:200 ℃。

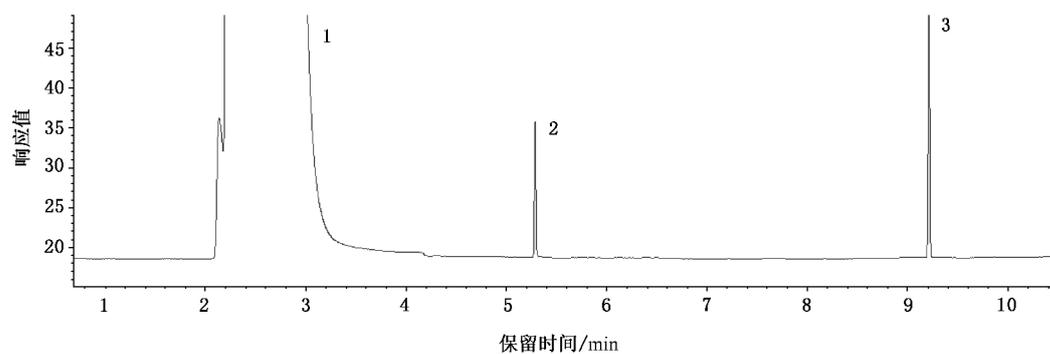
A.2.11 密度:1.48 g/cm<sup>3</sup>。

A.2.12 水溶性:790 g/L(25 ℃)。

附 录 B

(资料性附录)

邻苯二甲酸酐和马来酸酐典型的气相色谱图



说明：

- 1——溶剂乙腈；
- 2——马来酸酐；
- 3——邻苯二甲酸酐。

图 B.1 邻苯二甲酸酐和马来酸酐典型的气相色谱图

参 考 文 献

- [1] 联合国.关于危险货物运输的建议书 规章范本(第 18 修订版)
  - [2] 国际海运危险货物规则(IMDG)(第 36-12 版)
  - [3] 空运危险货物安全技术规则(ICAO-TI) (第 2013—2014 版)
-