

顶空气相色谱法测定聚苯乙烯制品中的挥发性组分

王红松¹ 商贵芹¹ 刘君峰¹ 陈明²

(1. 常州出入境检验检疫局 江苏常州 213022 2. 常州进出口工业及消费品安全检测中心)

摘要 建立了顶空气相色谱法 (Headspace chromatography) 测定聚苯乙烯 (PS) 制品中苯乙烯、甲苯、乙苯、正丙苯以及异丙苯 5 种挥发性组分的方法, 并对气相色谱柱、顶空提取溶剂、顶空加热温度以及顶空提取时间进行了讨论。本方法对苯乙烯等 5 种被测组分的检测限均小于 5 mg/kg 回收率范围为 79% ~ 89%, RSD 为 4% ~ 9% (n=6), 具有操作简单、快速等特点, 能够满足对聚苯乙烯制品中苯乙烯等 5 种挥发性组分的分析要求。

关键词 顶空气相色谱法; 聚苯乙烯; 挥发性组分

中图分类号 O657.7+1

Determination of Volatile Components in Polystyrene Articles by Headspace Gas Chromatography

Wang Hongsong¹, Shang Guiqin¹, Liu Junfeng¹, Chen Ming²

(1. Changzhou Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Changzhou, Jiangsu, 213022; 2. Changzhou Testing and Technical Center of Industrial and Consumable Product)

Abstract An analytical method using headspace gas chromatography was established for simultaneous determination of styrene, toluene, ethylbenzene, n-propylbenzene and isopropylbenzene in polystyrene articles. The gas chromatographic column, extract solvent, extraction temperature and extraction time were discussed to give the optimum results. The detection limits of the five volatile components were all below 5 mg/kg. Extraction recoveries were between 79% and 89%, and RSDs were between 4% and 9% (n=6). The method can be applied to the determination of styrene, toluene, ethylbenzene, n-propylbenzene and isopropylbenzene in polystyrene articles with easy operation and fast speed.

Key words Headspace Gas Chromatography; Polystyrene; Volatile Components

1 前言

在现代生活中, 聚苯乙烯树脂 (PS 树脂) 加工的一次性餐具广受消费者欢迎, 但是其残留的苯乙烯单体以及在生产过程中引入的甲苯、乙苯等挥发性毒害物都会向所接触的食品发生迁移, 从而间接地对人体健康产生危害。为此, 美国食品药品监督管理局 (FDA) 规定与食品接触的聚苯乙烯和橡胶改性聚苯乙烯中的残留苯乙烯含量不得超过 0.5%^[1]; 日本则明确规定了以聚苯乙烯为主要原料的食品接触材料中残留苯乙烯含量不得超过 0.1%, 乙苯含量不得超过 0.1%, 苯乙烯、甲苯、乙苯、正丙苯以及异丙苯 5 种挥发物总含量不得超过 0.5%^[2]; 我国 GB9692-1988 也规定食品包装用聚苯乙烯树脂中苯乙烯和乙苯含量分别不得超过 0.5% 和 0.3%^[3], 因此, 建立聚苯乙烯制品中苯乙烯、甲苯、乙苯、正丙苯以及异丙苯 5 种挥发性组分含量的测定方法十

分必要。

传统的分析方法是采用二氯甲烷或二硫化碳溶解样品, 填充柱直接进样分析, 单标或内标法定量^[4], 缺点是样品中的高聚物进入色谱柱后, 很难气化, 容易残留在色谱柱内, 长期分析后会降低柱效, 或将柱子堵死。许德珍等^[5]采用顶空气相色谱法仅对聚苯乙烯餐具中残留单体苯乙烯进行了定量测定, 但同时对聚苯乙烯 (PS) 制品中苯乙烯、甲苯、乙苯、正丙苯以及异丙苯 5 种挥发性组分的有效测定方法尚未见文献报道。

本文采用顶空气相色谱法测定聚苯乙烯 (PS) 制品中苯乙烯等 5 种挥发性组分, 内标法定量, 操作简单, 具有良好的重复性和回收率。

2 材料与方法

2.1 仪器

美国 Agilent 7890C 气相色谱, 配有分流/不分

项目基金: 江苏出入境检验检疫局科研项目 (2009KJ15)