



应用资料

液相色谱

作者:

Roberto Troiano
PerkinElmer

高效液相色谱分离并检测塑料制品中的双酚 A

前言

由于对人类健康和生存福祉的影响，在过去的几年内，双酚 A (bisphenol A, BPA) 受到了越来越多的关注。最初的关注起始于婴儿奶瓶并迅速扩展至其他类型的瓶子。

双酚 A 被用于最常见的两种聚合物的生产：聚氯乙烯 (PVC) 和聚碳酸酯。许多不同类型的产品如：建筑材料、医疗设备和儿童玩具等都用到 PVC。双酚 A 作为一种阻聚剂用于 PVC 的生产过程。即使是聚合过程结束后，残留的双酚 A 依然存在。聚碳酸酯是另一种十分常用的塑料。它具备十分出色的光学透明度和耐热性能。双酚 A 是聚碳酸酯合成中一个重要的单体。然而，并不是所有的双酚 A 都在聚合的过程中消耗掉，会有一些从聚合物中溶出。最近，许多聚碳酸酯的应用被新型共聚物所代替，如：共聚酯，以消除双酚 A。

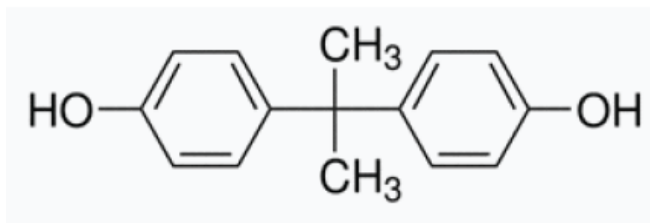


图 1: 双酚 A (BPA) 的结构式

对于人类暴露于双酚 A 后的健康关注的结果，一些特殊产品中该化合物的含量受到监测，如：婴儿奶瓶和其他儿童制品。即简单又耐用的检测方法需用于塑料材料中双酚 A 的存在和含量。本文将介绍一种提取和 HPLC 分析儿童产品中双酚 A 的方法。

对于人类暴露于双酚 A 后的健康关注的结果，一些特殊产品中该化合物的含量受到监测，如：婴儿奶瓶和其他儿童制品。即简单又耐用的检测方法需用于塑料材料中双酚 A 的存在和含量。本文将介绍一种提取和 HPLC 分析儿童产品中双酚 A 的方法。



图 2：本文中用于双酚 A 分析的几种儿童玩具样品。

试验部分

本研究包括玩具基质中双酚 A 的提取和高效液相色谱分析。这里所使用的提取步骤是为了模拟儿童可能接触双酚 A 的途径。两种不同的提取方法用于分析样品中的双酚 A（每种提取方式消耗 30g 样品）。第一种提取方法将样品放入 1 升 40 ° C 的温水中浸泡 24 小时（EN14372）。第二种方法将样品放入 1 升 37 ° C 的盐酸（0.07M）中浸泡 2 小时。包含了珀金埃尔默 200a 系列荧光检测器的珀金埃尔默 275 HRes HPLC 系统用于分析提取后的样品。分离过程在经验证的 Brownlee C8 色谱柱上进行（见表 1）。

表 1：分析双酚 A 的 HPLC 条件	
HPLC 系统	珀金埃尔默 275 HRes 液相色谱仪
进样体积	50 μL
色谱柱	珀金埃尔默 C8 （150 mm x 4.6 mm, 5 μm）
流动相	甲醇/水（65/35）
流速	1 mL/min
检测波长	激发 – 275 nm / 发射 – 313 nm
检测器响应时间	0.1 秒
PMT， 发射谱带带宽	超高，宽
运行时间	15 分钟

结 果

使用给定的液相分析方法，双酚 A 的出峰时间为 5.43 分钟（图 3）。在 1 ~ 50 ppb (μg/L) 双酚 A 的浓度范围内，HPLC 系统进行标准曲线校正（表

2）。

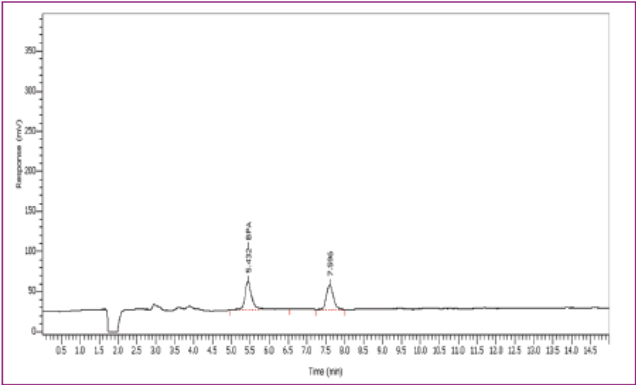


图 3： 1 ppb 双酚 A 校准标样

表 2： 1 ~ 50 ppb (μg/L)浓度范围内双酚 A 的分析结果	
浓度	响应
1 ppb	54163
10 ppb	378051
20 ppb	820335
40 ppb	1548750
50 ppb	1957851
r ²	0.9993

该方法分析双酚 A 的定量限（LOQ）为 1 ppb。LOQ 的信噪比约为 10:1。校正范围内的响应值与浓度线性拟合，其线性系数 r² 为 0.9993。标准样品与实际样品间的空白分析显示该系统无双酚 A 污染或进样残留。

使用标准样品分析所得到的校正曲线对玩具样品提取液中双酚 A 的含量进行定量（表 3）。图 4 显示了分析矮人玩具样品提取液的色谱图。

表 3： 玩具样品的分析结果			
样品	提取类型	μg/L	μg/g
立方体	水	2.04	0.068
立方体	HCl	未检出	未检出
骰子	水	3.35	0.111
骰子	HCl	1.56	0.052
矮人	水	4.32	0.144
矮人	HCl	1.78	0.059

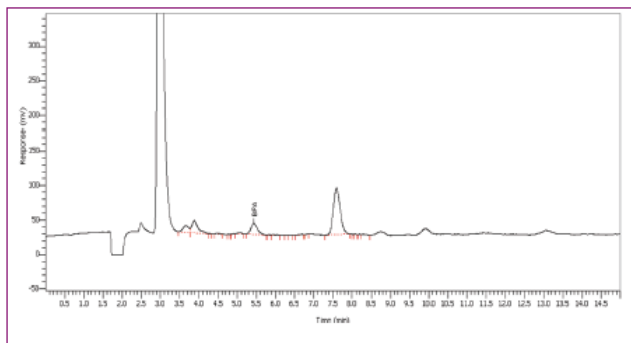


图 4：以水提取的方式分析玩具矮人中的双酚 A。

试验结果表明：采用 40 ° C 温水浸泡玩具 24 小时的方式提取的双酚 A 含量明显高于酸溶液。在标准曲线定量的范围内，三个样品的水提取液中均检出双酚 A。

结 论

随着对暴露于双酚 A 的健康状况关注的提高，塑料制品中双酚 A 的分析变得越来越重要。珀金埃尔默 275 HRes 液相色谱仪为这一分析提供了一个灵敏且耐用的分析平台。本文所描述的方法线性范围是 1~50 ppb，色谱运行时间小于 10 分钟。该方法用于 3 个儿童玩具样品的分析，并测定了每个样品中双酚 A 的含量。

PerkinElmer, Inc.

大中华区总部

地址：上海张江高科园区李冰路67弄4号

邮编：201203

电话：(021) 3876 9510

传真：(021) 387 91316

www.perkinelmer.com.cn

要获取全球办事处的完整列表，请访问 www.perkinelmer.com.cn/ContactUs



©2009 PerkinElmer, Inc. 保留所有权利。PerkinElmer 徽标和外观设计是 PerkinElmer 的注册商标。文中提及的其它非 PerkinElmer 及其子公司所有的其它商标均为其各自所有者的财产。PerkinElmer 保留随时更改此文档的权利，恕不另行通知。对于编辑、图片或排版错误概不承担任何责任。