

บทคัดย่อ

การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบบิสฟีนอลเอในขวดพลาสติกสำหรับเครื่องดื่มของเด็กทารก โดยใช้เทคนิคไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ลิควิด โครมาโทกราฟี (High Performance Liquid Chromatography, HPLC) ตามวิธีมาตรฐาน European Standard EN 14350-2: 2004 ในตัวอย่างขวดพลาสติกหรือขวดนมที่ใช้สำหรับบรรจุนมหรือน้ำผลไม้สำหรับเด็กทารก การทวนสอบนี้ใช้สารละลายตัวแทนอาหาร (food simulants) คือน้ำกลั่นและกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 3 (น้ำหนักต่อปริมาตร) การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้น (linearity) ได้กราฟมาตรฐานมีค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (coefficient of determination, R^2) เท่ากับ 0.9999 ของทั้งน้ำกลั่นและกรดอะซิติก และพบว่าขีดจำกัดในการตรวจพบ (limit of detection, LOD) เท่ากับ 1.08 และ 0.42 ไมโครกรัมต่อลิตร และขีดจำกัดในการวัดปริมาณ (limit of quantitation, LOQ) เท่ากับ 4.00 และ 2.00 ไมโครกรัมต่อลิตร สำหรับน้ำกลั่นและกรดอะซิติก ตามลำดับ การทดสอบความถูกต้อง (accuracy) พิจารณาจากความแม่นยำ (trueness) และความเที่ยง (precision) ในการทดสอบตัวอย่างที่มีการเติมสารละลายมาตรฐานบิสฟีนอลเอ ที่ความเข้มข้น 4.00, 10.0 และ 40.0 ไมโครกรัมต่อลิตร ของน้ำกลั่น ได้ร้อยละค่ากลับคืน (%recovery) เท่ากับ 103.0, 93.8 และ 98.9 ตามลำดับ และที่ความเข้มข้น 2.00, 10.0 และ 40.0 ไมโครกรัมต่อลิตร ของกรดอะซิติก ได้ร้อยละค่ากลับคืน เท่ากับ 97.4, 96.5 และ 100.4 ตามลำดับ และพบว่า การทวนซ้ำ (repeatability) แสดงด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ของการทวนซ้ำ (relative standard deviation of repeatability, %RSD) เท่ากับร้อยละ 1.94, 3.84 และ 1.95 สำหรับน้ำกลั่น และ 5.13, 1.45 และ 0.70 สำหรับกรดอะซิติก ตามลำดับ ผลการประมาณค่าความไม่แน่นอนของวิธีการทดสอบ มีค่าความไม่แน่นอนขยายที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($k=2$) เท่ากับ ± 1.14 ไมโครกรัมต่อลิตร และ ± 2.26 ไมโครกรัมต่อลิตร สำหรับน้ำกลั่นและกรดอะซิติก ตามลำดับ จากผลการทดลองนี้พบว่าวิธีการทดสอบนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมต่อการทดสอบบิสฟีนอลเอในขวดพลาสติกสำหรับเครื่องดื่มของเด็กทารก โดยใช้เทคนิค HPLC

Abstract

The verification of bisphenol A (BPA) analysis in plastic bottles for infants was achieved by high performance liquid chromatography (HPLC) according to European Standard EN 14350-2: 2004. Distilled water and 3% (w/v) acetic acid were used as food simulants for this verification. The linearity shown as coefficient of determination (R^2) of calibration curve was 0.9999 for distilled water and 3% (w/v) acetic acid. The limit of detection (LOD) was 1.08 and 0.42 $\mu\text{g/L}$ and the limit of quantitation (LOQ) was 4.00 and 2.00 $\mu\text{g/L}$ for distilled water and acetic acid, respectively. The accuracy was considered by trueness and precision. These values were performed by spiking the known concentration of BPA in sample blank. The percentages of recovery at the concentration of 4.00, 10.0, 40.0 $\mu\text{g/L}$ for distilled water was 103.0, 93.8, 98.9 and the concentration of 2.00, 10.0, 40.0 $\mu\text{g/L}$ for acetic acid was 97.4, 96.5, 100.4, respectively. The relative standard deviation of repeatability (%RSD_r) was 1.94, 3.84, 1.95 for distilled water and 5.13, 1.45, 0.70 for acetic acid. The estimation of the uncertainties that the expanded uncertainty at 95% confidential level ($k=2$) was ± 1.14 and ± 2.26 $\mu\text{g/L}$ for distilled water and acetic acid, respectively. These results have shown that this HPLC method is suitable for BPA analysis in drinking equipment.

เอกสารผลงานที่เสนอขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิทยาศาสตร์ ระดับชำนาญการพิเศษ

ของ
นายสมภพ ลาภวิบูลย์สุข
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ

เรื่องที่ 1

การทวนสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบบิสฟีนอลเอในขวดพลาสติกสำหรับ
เครื่องดื่มของเด็กทารกโดยใช้เทคนิคไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ลิกวิดโครมาโทกราฟี

(Verification of standard test method for the determination of
bisphenol A in plastic bottles for infants by high performance
liquid chromatography technique)

เลขที่ ๖๕๖๖ 15
เลขทะเบียน ๒๑๖๐
วันที่ 14/ก.ค. 2558
115842

ด้วยอธิบดีมนตรี
จาก
ฝ่ายกรเจ้าหน้าที่ (คุณวิภาดา)

กลุ่มงานชีวเคมี

โครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ปี พ.ศ. 2555

1