



戴安 (DIONEX) 园地

离子色谱法直接进样快速分析可口可乐中 PO_4^{3-} , NO_3^- 和 SO_4^{2-}

刘京生

(Dionex 中国有限公司应用研究中心, 北京, 100085)

可口可乐是相对于含酒精的“硬”饮料而言的一种软饮料, 它是美国药剂师约翰·佩伯顿于 1886 年发明的, 他分别从可口 (coca) 和可乐 (cola) 两种植物的叶子和果实中提取液汁, 制成一种饮料, 取名为“可口可乐”。它以其特有的味道深受广大消费者的青睐, 现在全世界有 150 多个国家和地区的人, 每天要喝下 2.5 亿多瓶可口可乐。

可口可乐中含有 PO_4^{3-} , NO_3^- 和 SO_4^{2-} 等多种组分。例如, 磷酸是可乐的主要成分之一, 是在加工制造时加入的。磷是人体必需的营养元素, 但人体摄入 PO_4^{3-} 过多会影响钙的代谢。所以在食品加工制造时, 所用磷酸 (盐) 的量也是有限度的, “可乐”中的用量为 $0.6\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 以下, 这就需要在加工制造过程中对其含量进行监控。

本文选用 Dionex IonPac AS14 常规分析柱, 无需复杂的前处理直接进样, 离子色谱法 8min 内快速分析可口可乐中的 PO_4^{3-} , NO_3^- , SO_4^{2-} 三种阴离子, RSD 均在 0.2% 以下。

1 仪器和试剂

ICS1500 型离子色谱仪 (美国 Dionex 公司), 配有电导检测器和 Chromeleon 6.50 色谱工作站; Barrstead 超纯水系统 (USA); KQ2200E 超声波清洗器 (昆山市超声仪器有限公司)。所用阴、阳离子标准由国家标准物质研究所购得, 所用溶液用电阻率为 $18.3\text{M}\Omega\cdot\text{cm}^{-1}$ 超纯水配制。

2 色谱条件

色谱柱: IonPac AS14 (250×4mm), IonPac AG14 (50mm×4mm);

淋洗液: $4.0\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}\text{NaCO}_3 + 1.1\text{mmol}\cdot\text{l}^{-1}\text{NaHCO}_3$;

流速: $1.20\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$;

检测器: 抑制型电导检测, 自循环模式;

进样量: 25 μl 。

样品: 先后将可口可乐样品超声脱气 15min, 通过 Dionex OnGuard P 和 RP 柱后进样。

3 实验结果

该方法在 8min 内实现可口可乐样品中 PO_4^{3-} , NO_3^- 和 SO_4^{2-} 的快速分离。图 1 为标准溶液的色谱图。在选定的色谱条件下, 将可口可乐样品连续 6 次进样, 分析其中的 PO_4^{3-} , NO_3^- 、 SO_4^{2-} 三种阴离子, 图 2 为 6 次进样叠加后的色谱图。对可口可乐连续 6 次进样所得三种阴离子的 RSD 值列于表 1 中。

表 1 可口可乐样品中被测离子的精密度

被 测 离 子	NO_3^-	PO_4^{3-}	SO_4^{2-}
峰面积 RSD/ % (n = 6)	0.071	0.101	0.179

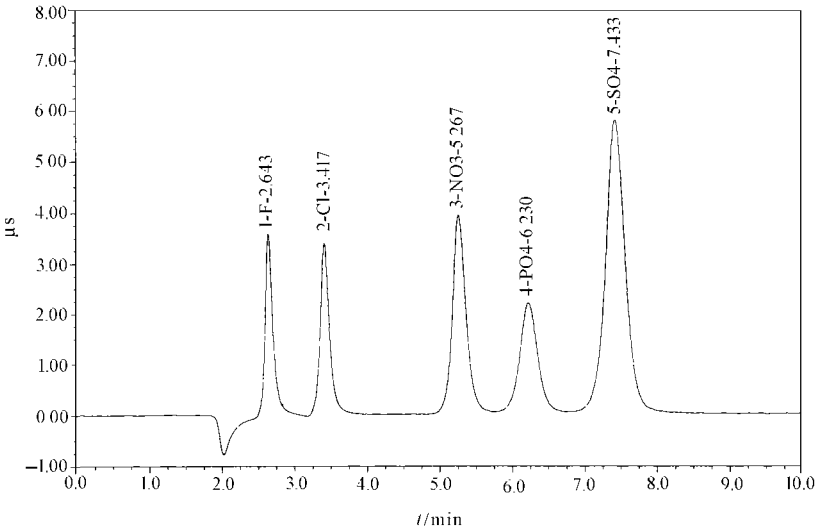


图 1 标准溶液的色谱图

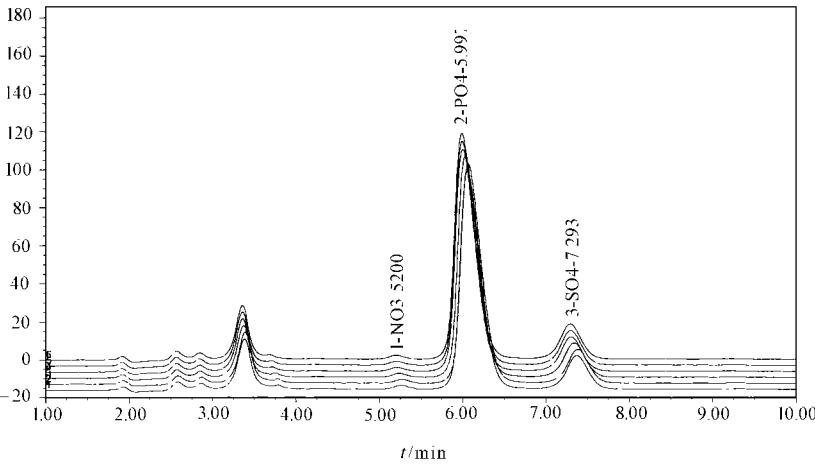


图 2 可口可乐样品 6 次连续进样的色谱图