



## 离子色谱— 溴酸盐专项检测技术

本方法符合国家标准：GB/T 5750.10  
CB/T 20188-2006



东曹（上海）生物科技有限公司

地址：上海市徐汇区宜山路1289号B座301室，200233

电话：021-3461-0856 传真：021-3461-0858

E-mail: [info@tosoh.com.cn](mailto:info@tosoh.com.cn)

网址: <http://www.separations.asia.tosohbioscience.com>



东曹（上海）生物科技有限公司

饮用水中溴酸盐的测定

检测背景

目前在饮用水的生产过程中广泛采用臭氧消毒法，臭氧消毒本身不会产生有机卤代副产物，但是当水中含有溴化物时，会在臭氧的作用下形成对人体具有潜在致癌作用的溴酸盐。据美日科学家的研究，溴酸盐是一种致癌物质，人终生暴露在5ppb溴酸盐下，致癌几率是1/10000,即使仅暴露在0.5ppb溴酸盐下，致癌几率任然高达1/100000。过量饮用含溴酸盐的水会损害中枢神经、血液及肾脏。

美国国家环境保护局（EPA）规定饮用水中BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>的最大容许浓度为10 μg/L；世界卫生组织（WHO）规定为25 μg/L；我国规定的溴酸盐的最高允许浓度为10 μg/L。根据中国国家标准：GB/T 5750.10-2006生活饮用水标准检验方法消毒副产物指标中的规定，采用离子色谱法对溴酸盐进行分析，最低检出限为5 μg/L。

采用东曹公司的TSKgelSuperIC-Anion HR色谱柱，能够达到对溴酸盐的检测要求。

色谱条件

仪器型号：IC-2010

色谱柱：TSKgelSuperIC-Anion HR (4.6mm I.D × 15cm)

流动相：2.2 m mol/L NaHCO<sub>3</sub> + 2.7 m mol/L Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

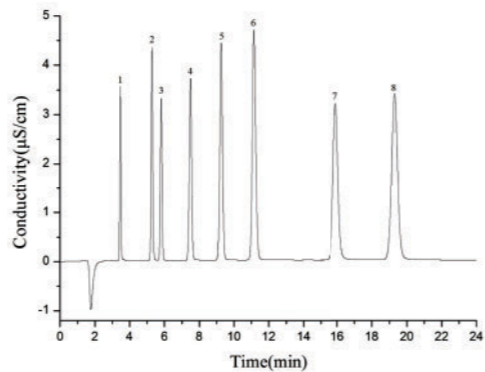
进样量：30 μL

温度：40 ℃

流速：1.0 mL/min

压力：9.3 MPa

色谱图



1.F<sup>-</sup> 1mg/L 2.BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> 10mg/L 3.Cl<sup>-</sup> 2 mg/L 4. NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 5 mg/L 5.Br<sup>-</sup> 10 mg/L  
6.NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 10 mg/L 7.PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 20 mg/L 8.SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 10 mg/L

面粉中溴酸盐的测定

检测背景

溴酸钾用作烘焙面包的添加剂，在面团发酵、醒发、烘焙过程中起着一种慢性氧化剂的作用，影响面团的结构和流变性，从而显著改善面粉的烘焙效果。半个世纪以来，溴酸钾获得广泛应用。我国目前大部分面粉和面制品生产企业在生产面包粉中普遍使用溴酸盐，加之面包制作中使用的复合型面包添加剂大都含溴酸钾，所以“双重添加”的情况很普遍。

中华人民共和国卫生部2005年5月30日发布《2005年第9号公告》，在GB 2760《食品添加剂使用卫生标准》中取消溴酸钾作为面粉处理剂使用。自2005年7月1日期，禁止溴酸钾作为食品添加剂在小麦粉中的使用。2006年7月1日，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局与中国国家标准化管理委员会发布了“小麦粉中溴酸盐的测定 离子色谱法”国家标准GB/T20188-2006。该标准规定采用离子色谱仪测定方法，检出限为0.5mg/kg（以BrO<sub>3</sub><sup>-</sup>计）。传统的离子色谱法测定面粉中溴酸盐的方法存在保留时间过长的缺点，本文优化了之前的色谱条件，在保证溴酸盐和氯离子分离度的前提下，极大的缩短了分析的总时间。

实验试剂和材料

超纯水（>18.2MΩ·cm）、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(GR)、NaHCO<sub>3</sub>(GR)、

TOYOPAK ODS M柱（除去样品中的有机物）、TOYOPAK IC-SP M柱（除去阳离子）、Ag柱（除去Cl<sup>-</sup>）、0.22 μm一次性圆盘式过滤器

样品前处理方法

准确称取10g面粉（精确至0.01g）于250ml具塞三角瓶中，加入100ml超纯水，迅速摇匀后于超声波中提取30min（间歇性搅拌），静置待面粉沉降后取上层液离心，5000r/min离心20min，上清液备用。

将上述备用清液过Ag柱（对含Cl<sup>-</sup>量在1g/Kg以下的面粉，可省略此步骤），弃去前3ml，收集液过0.22 μm一次性圆盘式过滤器后注入超滤器中进行超滤，10000r/min离心30min，超滤液直接进行色谱分析。

色谱条件

仪器型号：IC-2010

色谱柱：TSKgel SuperIC-Anion HR (4.6mm I.D × 15cm)

淋洗液：2.2 m mol/L NaHCO<sub>3</sub>+2.7 m mol/L Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 抑制胶：TSKsuppress IC-A

检测器：电导检测 柱温：40 ℃ 流速：1.0 ml/min 进样体积：30 μL

色谱图

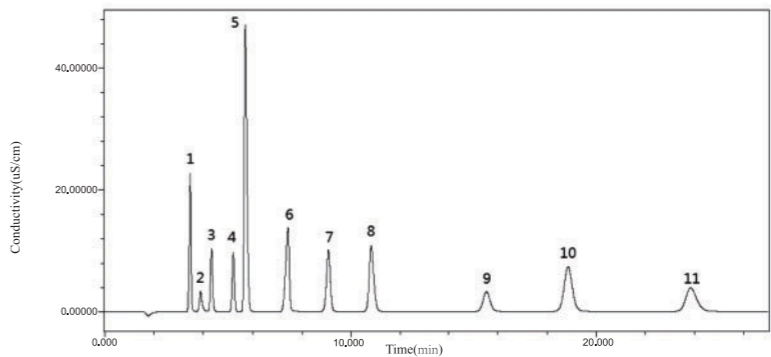


图2 GB/T20188-2006 中规定的11种标准阴离子色谱图 (进样量30 μL)

1.F<sup>-</sup> 2.乙酸 3. 甲酸 4. BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> 5.Cl<sup>-</sup> 6. NO<sub>2</sub><sup>-</sup> 7.Br<sup>-</sup> 8.NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 9.HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 10.SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 11.草酸

离子	F <sup>-</sup>	乙酸	甲酸	BrO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	草酸
浓度 ppm	6	20	10	20	25	20	20	20	20	20	20

实际样品分析谱图

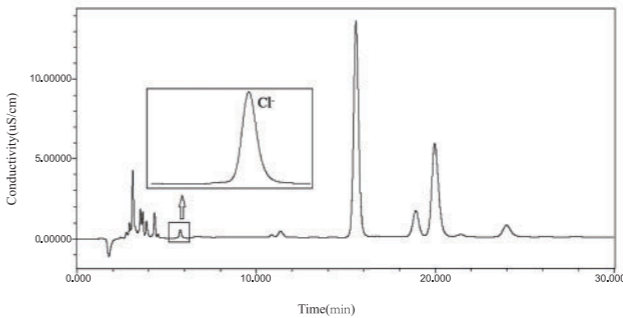


图3 空白面粉样品谱图

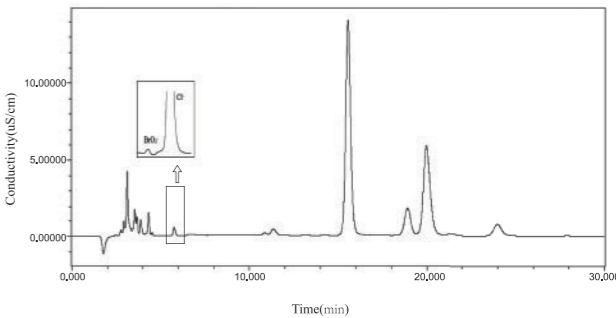


图4 面粉加标谱图 (0.5 mg/kg)