

饮用水中阴离子检测

简介：

饮用水是日常生活不可缺少的物质，是人们赖以生存的要素。作为饮用水，对水中的阴离子的种类及其含量都有一定的要求。水质影响着人类的生命安全及生产活动。各种不同种类的阴离子对人身体的作用也各不相同。比如：长期饮用含氟高于 1 mg/L 的水，则易患斑齿病；水中硫酸盐少量对人体健康无影响，但超过 250 mg/L 则会有止泻作用^[1]。因此对饮用水中的阴离子含量的检测十分重要。

在《生活饮用水检验方法》中，规定了离子色谱分析法对饮用水中可溶性氟化物、氯化物、亚硝酸盐、硝酸盐和硫酸盐无机非金属离子的检测，也规定了对水质消毒副产物亚氯酸盐、氯酸盐和溴酸盐的检测。

实验条件：

检测器：电导检测器 IC1040

抑制器：连续自动再生抑制器（具有除 CO₂ 功能）

色谱柱：SHODEX IC SI-90G 保护柱；SHODEX IC SI-52 4E 分析柱

淋洗液：3.6mL/min

进样量：500uL

工作站：D1010

样品图及结果分析：

取混合阴离子标准溶液单位是 mg/L，进样，测其离子色谱图，见图 1。图 1 峰的上方标注的是阴离子的种类。从图 1 可以看出，各个离子分离效果良好，都实现了基线分离，可以用来定性饮用水中的各种离子。

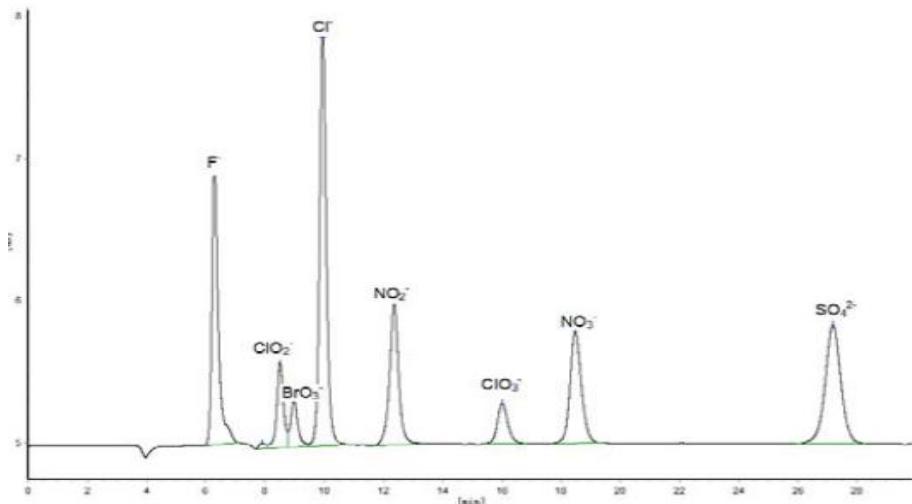


图 1 标准阴离子溶液的离子色谱图

配置仪器所能检出的阴离子混标溶液，各离子 F^- 、 ClO_2^- 、 BrO_3^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 ClO_3^- 、 NO_3^- 和 SO_4^{2-} 的浓度混合溶液 (0.002 mg/L、0.002 mg/L、0.002 mg/L、0.004 mg/L、0.004 mg/L、0.002 mg/L、0.004 mg/L、0.006 mg/L) , 进行重复 5 次进样所得离子色谱图 , 见图 2。

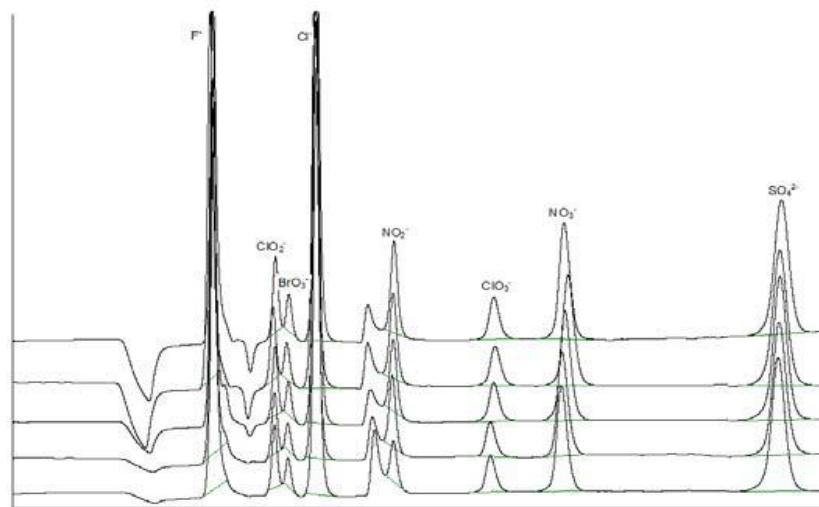


图 2 IC1010 所能检出离子浓度的重复 5 次进样图

针对图 2 所得色谱图进行保留时间和峰面积的重复性统计 , 见表 1。同时 IC1010 对于饮用水中阴离子及消毒副产物的检测限 , 同国标中离子界限指标进行了对比 , 见表 2。

表 1 IC1010 所能检出离子的浓度及重复性

| 检测项目 | F ⁻ | ClO ₂ ⁻ | BrO ₃ ⁻ | Cl ⁻ | NO ₂ ⁻ | ClO ₃ ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ |
|--------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 离子浓度 | 2ppb | 2ppb | 2ppb | 4ppb | 4ppb | 2ppb | 4ppb | 6ppb |
| 时间重复性 Cv (%) | 0.406% | 0.450% | 0.474% | 0.496% | 0.540% | 0.778% | 0.793% | 0.711% |
| 面积重复性 Cv (%) | 1.397% | 10.997% | 10.569% | 4.389% | 4.883% | 9.811% | 5.857% | 4.443% |

表 2 IC1010 对于饮用水中阴离子及消毒副产物的检测浓度

| 检测项目 | 国标中离子界限指标 (ppm) | IC1010 目前能检出的浓度 (ppm) |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|
| 氟化物 (以F ⁻ 计) | <1.0 | 0.002 |
| 氯化物 | <250 | 0.004 |
| 亚硝酸盐 | <0.1 | 0.004 |
| 硝酸盐 | <45 | 0.004 |
| 溴酸盐 | <0.01 | 0.002 |
| 硫酸盐 | <250 | 0.006 |
| 氯酸盐 | <0.7 | 0.002 |
| 亚氯酸盐 | <0.7 | 0.002 |

结论：

本实验采用天美的 IC1010 离子色谱仪建立了《生活饮用水检验方法》中规定的离子色谱法，同时测定水中 8 种阴离子的含量，在检出限、重复性均达到一定的要求，适用于饮用水中无机阴离子种类和含量的检测分析。

参考文献：

- [1] 王国惠.水分析化学[M].北京:化学工业出版社,2006