



# 中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1420—2017

---

## 法庭科学爆炸残留物中常见无机离子检验 毛细管电泳法

*Analysis of inorganic ions in explosive residues in Forensics—  
Capillary electrophoresis*

2017-09-18 发布

2017-09-18 实施

---

中华人民共和国公安部 发布



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国刑事技术标准化技术委员会理化检验标准化分技术委员会(SAC/TC 179/SC 4)提出并归口。

本标准起草单位:公安部物证鉴定中心。

本标准起草人:周红、孙玉友、刘占芳、梅宏成。



# 法庭科学爆炸残留物中常见无机离子检验 毛细管电泳法

## 1 范围

本标准规定了法庭科学领域爆炸残留物中 9 种常见无机离子的毛细管电泳分析方法。

本标准适用于法庭科学领域中硝铵类炸药、黑火药、烟火药等炸药及其爆炸残留物中  $K^+$ 、 $NH_4^+$ 、 $Na^+$ 、 $NO_2^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $Cl^-$ 、 $ClO_4^-$ 、 $ClO_3^-$  常见离子的检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14666 分析化学术语

GA/T 242 微量物证的理化检验术语

## 3 术语和定义

GB/T 14666 和 GA/T 242 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 参考试剂和材料

### 4.1 去离子水

本标准所用试剂均为分析纯,实验用水为一级水。

### 4.2 配制缓冲溶液使用的试剂和材料

配制缓冲溶液使用的试剂和材料如下:

- a) 吡啶( $C_5H_5N$ ):密度:0.982 g/cm<sup>3</sup>;
- b) 18-冠醚;
- c) 乙酸( $CH_3COOH$ ):密度:1.049 2 g/cm<sup>3</sup>;
- d) 硼酸( $H_3BO_3$ );
- e) 重铬酸钾( $K_2Cr_2O_7$ );
- f) 硼砂( $Na_2B_4O_7 \cdot H_2O$ );
- g) 二乙撑三胺[ $NH(CH_2CH_2NH_2)_2$ ];
- h) 四甲基氢氧化铵( $C_4H_{13}NO$ )。

### 4.3 毛细管清洗液

毛细管清洗液有两种:

- a) 氢氧化钠( $NaOH$ )溶液:0.1 mol/L;

b) 盐酸(HCl)溶液:0.1 mol/L。

#### 4.4 参考缓冲溶液的配制

##### 4.4.1 阳离子缓冲溶液的配制

用吡啶和 18-冠醚配制成 10 mmol/L 吡啶和 3 mmol/L 冠醚的混合溶液。用乙酸调 pH 值为 4.5。

##### 4.4.2 阴离子缓冲溶液的配制

用硼酸、重铬酸钾、硼砂配制成 40 mmol/L 的硼酸、1.8 mmol/L 重铬酸钾和 2 mmol/L 硼砂的混合溶液。用二乙撑三胺调 pH 至 8.6。

#### 4.5 标准溶液

4.5.1 混合阴离子标准储备溶液:含有  $\text{NO}_2^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{ClO}_4^-$ 、 $\text{ClO}_3^-$  离子的溶液,其中各离子浓度均为 1 000 mg/L,使用前稀释至 10 mg/L。

4.5.2 混合阳离子标准储备溶液:含有  $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Na}^+$  离子的溶液,其中各离子浓度均为 1 000 mg/L,使用前稀释至 10 mg/L。

### 5 仪器和分析参考条件

#### 5.1 仪器

毛细管电泳仪,带紫外检测器。

#### 5.2 分析参考条件

##### 5.2.1 阴离子分析条件

阴离子分析条件如下:

- 毛细管:熔融石英毛细管,内径 75  $\mu\text{m}$ ,有效长度 53 cm;
- 检测波长:254 nm;
- 分离电压:30 kV,反向分离;
- 进样方式:压力进样;
- 进样压力:0.5 psi;
- 进样时间:5 s;
- 检测方式:间接检测。

##### 5.2.2 阳离子分析条件

阳离子分析条件如下:

- 毛细管:熔融石英毛细管,内径 75  $\mu\text{m}$ ,有效长度 53 cm;
- 检测波长:214 nm;
- 阳离子分离电压:30 kV,正向分离;
- 进样方式:压力进样;
- 进样压力:0.5 psi;
- 进样时间:5 s;
- 检测方式:间接检测。

## 6 样品提取

将炸药或爆炸残留物样品放入烧杯等容器中,加入适量水浸泡、过滤,提取液备用。

## 7 样品检测

### 7.1 分析前准备

按毛细管电泳仪说明书开启仪器,待仪器稳定后,分别用 0.1 mol/L NaOH 溶液、水、缓冲溶液冲洗。按照 5.2 设置分析参考条件。

### 7.2 标准溶液分析

对混合阴离子或混合阳离子标准储备溶液进行毛细管电泳分析,得到的色谱峰进行积分,记录相应离子的保留时间。混合阴离子和阳离子标样参考图分别参见附录 A 和附录 B。其中,阴离子标样的出峰顺序为:Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>、ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>;阳离子标样的出峰顺序为:NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>。

### 7.3 样品分析

7.3.1 将样品提取液吸入样品瓶中,按 5.2 设置的条件进行毛细管电泳检验。

7.3.2 采用被测样品各离子出峰的保留时间和标样各离子出峰的保留时间相比较的方法,初步确定被测样品中离子存在的数目和种类。

7.3.3 采用在被测样品中加单个离子标样使被测组分峰高叠加增高的方法进一步确定离子的种类。

### 7.4 注意事项

为保证分析的重现性和基线的稳定性,完成一次分析后,用水、0.1 mol/L NaOH 溶液和水依次冲洗毛细管。

## 8 检测限

在本标准参考条件下,NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>、ClO<sub>4</sub><sup>-</sup>离子的检测限为 1 mg/L。

附录 A  
(资料性附录)

混合阴离子标样毛细管电泳谱图

混合阴离子标样毛细管电泳谱图见图 A.1。

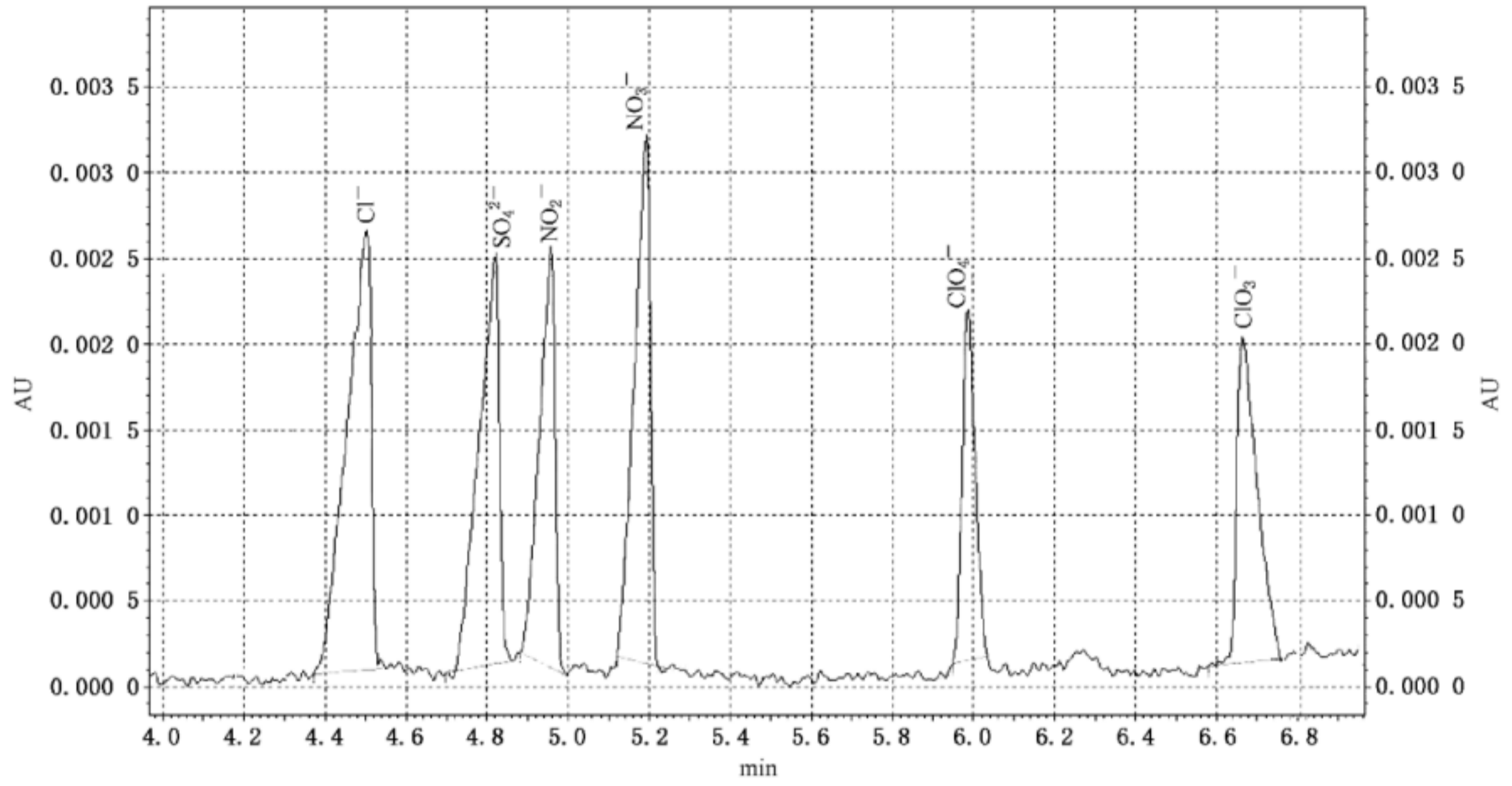


图 A.1 混合阴离子标样毛细管电泳谱图



## 附录 B

(资料性附录)

## 混合阳离子标样毛细管电泳谱图

混合阳离子标样毛细管电泳谱图见图 B.1。

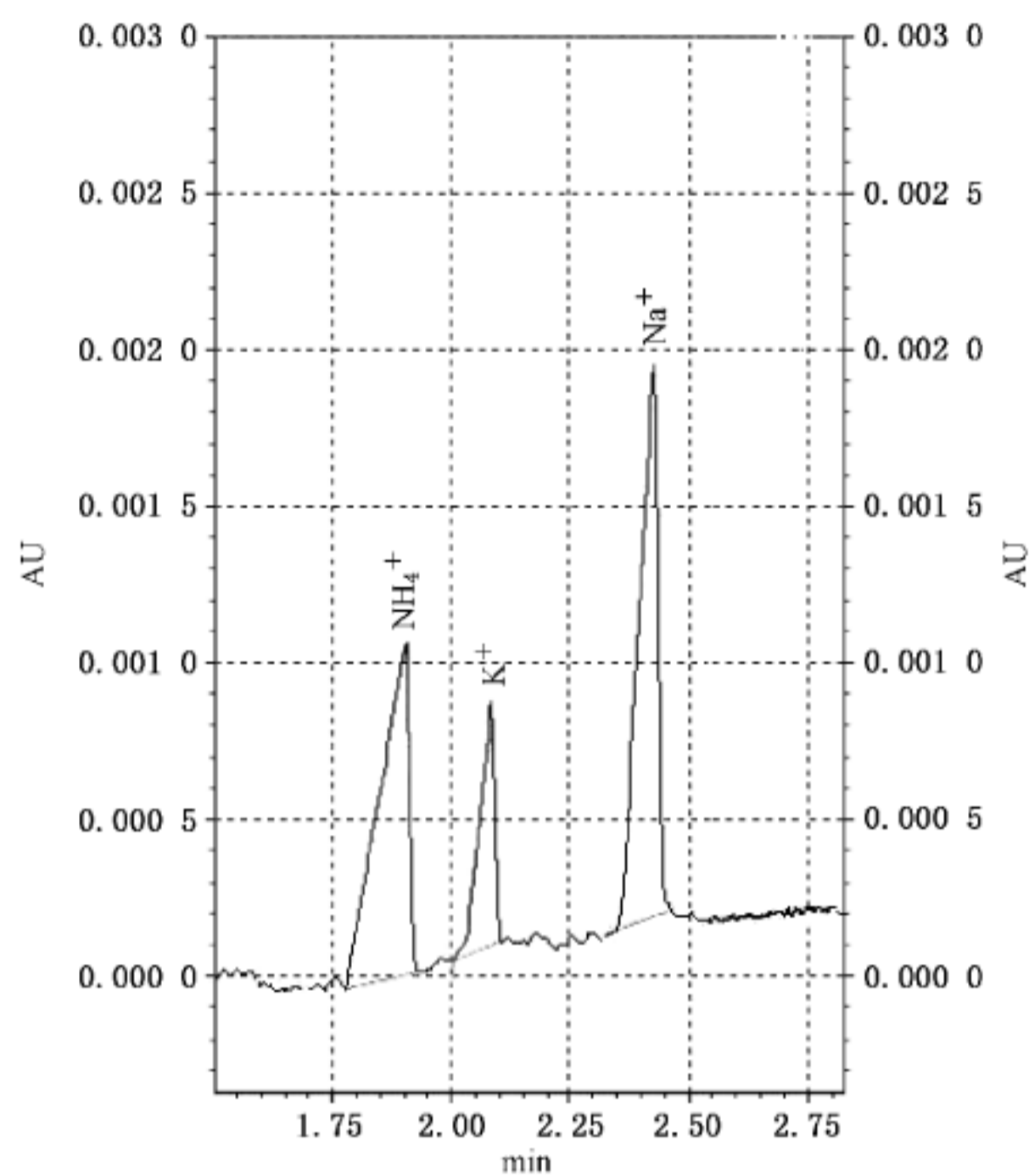


图 B.1 混合阳离子标样毛细管电泳谱图





中华人民共和国公共安全  
行业标准  
法庭科学爆炸残留物中常见无机离子检验  
毛细管电泳法

GA/T 1420—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

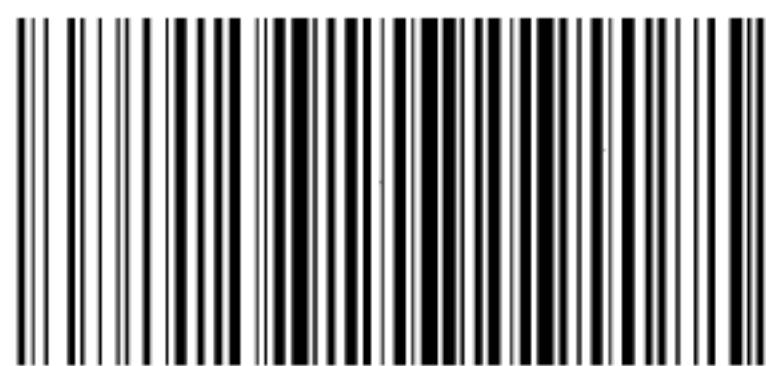
服务热线: 400-168-0010

2018年1月第一版

\*

书号: 155066·2-32667

版权专有 侵权必究



GA/T 1420-2017