



中华人民共和国国家标准

GB/T 24567—XXXX

代替 GB/T 24567—2009

牙膏工业用单氟磷酸钠

Sodium monofluorophosphate for tooth-paste industry

征求意见稿

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局

国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 24567—2009《牙膏工业用单氟磷酸钠》，与 GB/T 24567—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了镉含量、汞含量的指标（见5.2）；
- 增加了离子色谱法测定单氟磷酸钠含量和游离氟含量（见 6.3.2）；
- 增加了氢化物原子荧光光度法测定砷含量，并列为仲裁法（见6.7）；
- 增加了镉含量、汞含量的测定方法（见6.13、6.14）。

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专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

本文件起草单位：……中海油天津化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人： 。

本文件于 2009 年首次发布，本次为第一次修订。

牙膏工业用单氟磷酸钠

警告：本文件的试验方法中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性，操作时须小心谨慎！如溅到皮肤上应立即用水冲洗，严重者应立即治疗。

1 范围

本文件规定了牙膏工业用单氟磷酸钠的要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输和贮存。

本文件适用于牙膏工业用单氟磷酸钠。该产品在牙膏加工中用作防龋剂、脱敏添加剂，也用于杀菌剂和防腐剂。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 610—2008 化学试剂 砷测定通用方法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法（ISO 3696：1987，MOD）

HG/T 3696.1 无机化工产品化学分析用标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.2 无机化工产品化学分析用杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品化学分析用试剂及制品的制备

《化妆品安全技术规范》（2015年版）

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分子式和相对分子质量

分子式： $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$

相对分子质量：143.95（按2018年国际相对原子质量）

5 要求

- 5.1 外观：白色粉末。
- 5.2 牙膏工业用单氟磷酸钠按本文件规定的试验方法检测应符合表 1 技术要求的规定。

表1

项 目	指 标
单氟磷酸钠（以 Na ₂ PO ₃ F 计）w/% ^a	≥ 95.0
结合氟（以 F 计）w/%	≥ 12.54
游离氟（以 F 计）w/%	≤ 0.68
总氟（以 F 计）w/%	≥ 13.0
砷（As）w/%	≤ 0.0002
重金属（以 Pb 计）w/%	≤ 0.002
铅（Pb）w/%	≤ 0.0002
水不溶物 w/%	≤ 0.15
pH（20 g/L 溶液）	6.5~8.0
干燥失量 w/%	≤ 0.2
镉（Cd）w/%	≤ 0.0005
汞（Hg）	≤ 0.0001
^a 单氟磷酸钠（以 Na ₂ PO ₃ F 计）的含量采用离子色谱法测定，则指标根据供需双方协商	

6 试验方法

6.1 一般规定

本文件所用的试剂和水，在没有注明其它要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682—2008 中规定的三级水。试验中所用的标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂和制品，在没有注明其它规定时，均按 HG/T 3696.1、HG/T 3696.2 和 HG/T 3696.3 的规定制备。

6.2 外观判别

在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定样品外观。

6.3 单氟磷酸钠含量的测定

6.3.1 算法（仲裁法）

单氟磷酸钠以单氟磷酸钠（Na₂PO₃F）的质量分数 w₁ 计，按公式（1）计算：

$$w_1 = 7.577w_2 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

w₂——结合氟的质量分数；

7.577——氟换算成单氟磷酸钠的系数。

6.3.2 离子色谱法

6.3.2.1 原理

样品经色谱柱分离，用电导检测器进行检测，以外标法计算出单氟磷酸根离子和氟离子的含量。

6.3.2.2 试剂或材料

- 6.3.2.2.1 水：电导率（25℃）不大于 0.005 5 mS/m 的去离子水。
- 6.3.2.2.2 再生液：根据所用抑制器及其使用方式，参考抑制器使用说明书，选择适合的再生液。
- 6.3.2.2.3 单氟磷酸钠比对溶液：称取 0.300 g 单氟磷酸钠对照品，溶于水，移入 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液的单氟磷酸钠的质量浓度为 3000 mg/L。
- 6.3.2.2.4 氟标准溶液：1 mL 溶液含氟（F）50 μg。用移液管移取 5.00 mL 按 HG/T 3696.2 配制的氟标准贮备溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。现配现用。

6.3.2.3 仪器设备

离子色谱仪，并配备下列设备：

- a) 色谱柱：被检测阴离子的分离度 $R \geq 1.5$ ；
- b) 滤膜： $\leq 0.45 \mu\text{m}$ ；
- c) 检测器：电导检测器，若能确认有同样功能的其它检测器也可使用。

6.3.2.4 试验步骤

6.3.2.4.1 工作曲线溶液的制备

按表2的规定，用移液管移取氟标准溶液，置于5个50 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

表2 氟标准溶液移取量及工作曲线溶液质量浓度

容量瓶编号	1	2	3	4	5
氟标准溶液的体积/mL	2.50	5.00	10.00	20.00	25.00
氟（F）的质量浓度/(mg/L)	2.5	5.0	10.0	20.0	25.0

6.3.2.4.2 试验溶液的制备

称取约 0.3 g 样品，精确至 0.001 g，置于 100 mL 容量瓶中，加入约 20 mL 水，摇匀。静置，待溶液温度至室温后，用水稀释至刻度，摇匀。

6.3.2.4.3 测定

将离子色谱仪调整至最佳工作状态，推荐的操作条件见附录A。按仪器操作程序，单氟磷酸钠采用单点比对法测定、氟离子采用标准曲线法测定。将单氟磷酸钠标准溶液和氟离子的工作曲线溶液和试验

溶液等体积依次进样测定。以工作曲线溶液中氯的质量为横坐标，对应的峰面积为纵坐标，绘制工作曲线。根据所测试验溶液的峰面积，在工作曲线上查得氟的质量浓度（mg/L）。

注：可根据离子色谱仪的测试条件调整单氟磷酸钠比对溶液和氟离子标准曲线溶液的浓度。

6.3.2.5 试验数据处理

单氟磷酸钠以单氟磷酸钠（ $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ ）的质量分数 w_1 计，按公式（2）计算：

$$w_1 = \frac{r}{r_B} \times \frac{\rho_B}{\rho} \times w_B \dots\dots\dots (2)$$

式中：

r ——试样溶液测试中单氟磷酸钠的响应峰的峰面积；

r_B ——单氟磷酸钠标准溶液测试中单氟磷酸钠的响应峰的峰面积；

ρ_B ——单氟磷酸钠标准溶液中单氟磷酸钠的质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

ρ ——试样溶液中单氟磷酸钠的质量浓度的数值，单位为毫克每升（mg/L）；

w_B ——单氟磷酸钠比对品的单氟磷酸钠质量分数。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.2 %。

游离氟含量以氟（F）的质量分数 w_2 计，按公式（3）计算：

$$w_2 = \frac{m_1 \times 10^{-6}}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

m_1 ——从工作曲线上查得的试验溶液中氯的质量的数值，单位为微克（ μg ）；

m ——样品的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.05 %。

6.4 结合氟含量的测定

结合氟含量以氟（F）质量分数 w_3 计，按公式（4）计算：

$$w_3 = w_4 - w_2 \dots\dots\dots (4)$$

式中：

w_4 ——总氟的质量分数；

w_2 ——游离氟的质量分数。

6.5 游离氟含量的测定

6.5.1 原理

试样在弱酸性介质中，以氟离子选择性电极为指示电极，以饱和甘汞电极为参比电极，测定试验溶液中的氟离子浓度。

6.5.2 试剂或材料

6.5.2.1 硝酸钠溶液：30 g/L。

6.5.2.2 硝酸溶液：1+150。

6.5.2.3 六次甲基四胺溶液：50 g/L。

6.5.2.4 氟标准溶液：1 mL 溶液含有氟（F）1 mg。

a) 精制：在塑料烧杯中，用 GB/T 6682—2008 规定的二级水溶解氟化钠，制成饱和溶液。过滤除去不溶物，在滤液中加入无水乙醇，析出氟化钠。过滤所得结晶用无水乙醇洗涤，并将结晶置于 105℃~110℃ 的电热干燥箱中，烘至质量恒定；

b) 称取 0.2210 g 精制后的氟化钠（精确至 0.0002 g），用水溶解，全部转移到 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。贮存于塑料瓶中。

6.5.2.5 氟标准溶液：1 mL 溶液含有氟（F）0.1 mg。用移液管移取 10 mL 氟标准溶液（6.5.2.4），置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。贮存于塑料瓶中。

6.5.2.6 氟标准溶液：1 mL 溶液含有氟（F）0.01 mg。用移液管移取 10 mL 氟标准溶液（6.5.2.5）置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。贮存于塑料瓶中。（此溶液有效期为 10 天）

6.5.3 仪器设备

6.5.3.1 数字式离子计或酸度计：精确度±0.5%；

6.5.3.2 氟离子选择性电极；

6.5.3.3 甘汞电极；

6.5.3.4 磁力搅拌器。

6.5.4 试验步骤

6.5.4.1 试验溶液的制备

称取约 0.2 g 试样，精确至 0.0002 g，置于 50 mL 容量瓶中，加 5 mL 水溶解，用移液管分别加 5 mL 硝酸钠溶液和 5 mL 六次甲基四胺溶液，再加 5 mL 硝酸溶液，加水稀释至刻度，摇匀。

6.5.4.2 校准用氟标准溶液的制备

用移液管各移取 25 mL 氟标准溶液（6.5.2.5）和氟标准溶液（6.5.2.6），分别置于两个 50 mL 容量瓶中，用移液管加 5 mL 硝酸钠溶液和 5 mL 六次甲基四胺溶液，再加入 5 mL 硝酸溶液，调节溶液 pH 至 5~6，稀释至刻度，摇匀。分别转移到两个干燥塑料瓶中。

6.5.4.3 测定

开启数字式离子计，连接好电极，按方式键“MODE”直至显示“CONC”方式指示，调节仪器温度为室温。按照双标准置入法，用上述校准用氟标准溶液进行斜率校准和定位。

将试验溶液倒入塑料烧杯中，在搅拌状态下平衡 4 min 后，进行测定。

6.5.5 试验数据处理

游离氟含量以氟（F）的质量分数 w_2 计，按公式（5）计算：

$$w_2 = \frac{\rho \cdot V \times 10^{-3}}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

ρ ——测定试验溶液中氟离子浓度的数值，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

V ——试验溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.01 %。

6.6 总氟含量的测定

6.6.1 原理

试验溶液与高氯酸六甲基二硅醚饱和溶液形成疏水性三甲基氟硅烷，扩散后被碱性溶液吸收，在吸收液中水解出氟离子，以氟离子选择性电极为测量电极，以饱和甘汞电极为参比电极，测定试验溶液中氟离子的浓度。

6.6.2 试剂或材料

6.6.2.1 氢氧化钠溶液：4 g/L。

6.6.2.2 硝酸溶液：1+150。

6.6.2.3 高氯酸六甲基二硅醚饱和溶液。将 100 mL 高氯酸溶液（1+3.3）倒入 175 mL 分液漏斗中，加入 50 mL 六甲基二硅醚，经剧烈摇动后，放置分层，下层即为高氯酸六甲基二硅醚饱和溶液。

6.6.2.4 六次甲基四胺溶液：15 g/L。

6.6.3 仪器设备

6.6.3.1 数字式离子计或酸度计：准确度±0.5%。

6.6.3.2 氟离子选择性电极。

6.6.3.3 甘汞电极。

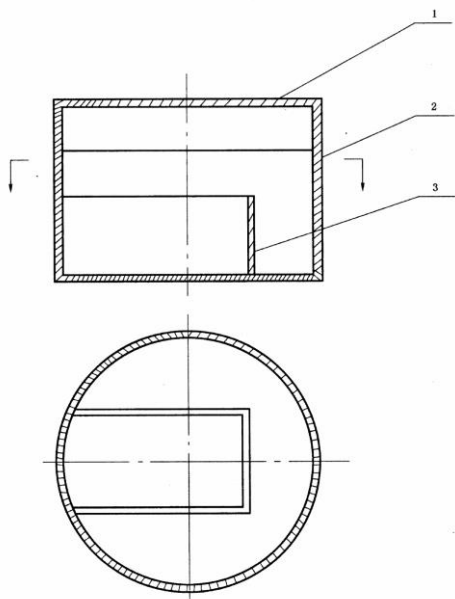
6.6.3.4 磁力搅拌器。

6.6.3.5 扩散盒：用聚四氟乙烯或聚丙烯做成圆型（见图 1）。

a) 扩散盒盖： $\Phi 110 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ；

b) 扩散盒： $\Phi 110 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ ；

c) 吸收池： $L \times S \times H = 75 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 35 \text{ mm}$ 。



标引序号说明

- 1——扩散盒盖；
- 2——扩散盒；
- 3——吸收池。

图 1 扩散盒

6.6.4 试验步骤

6.6.4.1 试验溶液的制备

称取约 0.2 g 试样，精确至 0.0002 g，置于 100 mL 烧杯中，用水溶解，全部转移至 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

用移液管移取 5 mL 试验溶液，置于扩散盒左侧（扩散盒应倾斜 30° 放置、分成三个小室）。用移液管移取 5 mL 氢氧化钠溶液，置于扩散盒中间室。取约 13 mL 高氯酸六甲基二硅醚饱和溶液放在扩散盒右侧。将扩散盒接口处抹上凡士林或真空脂，用盖盖严，密封。将扩散盒置于摆动仪上摇动 2 h（再放置 24 h）。

6.6.4.2 测定

开启数字式离子计，连接好电极，按方式键“MODE”直至显示“CONC”方式指示，调节仪器温度为室温。按照双标准置入法，用校准用氟标准溶液（6.5.4.2）进行斜率校准和定位。

将扩散盒打开，在中间室用移液管加 5 mL 六次甲基四胺缓冲液和 5 mL 硝酸溶液，调节溶液 pH 至 5~6，在搅拌状态下平衡 4 min 后，进行测定。

6.6.5 试验数据处理

总氟含量以氟（F）的质量分数 w_4 计，按公式（6）计算：

$$w_4 = \frac{\rho \cdot V \times 10^{-3}}{m \times \frac{V_1}{V_2}} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

ρ ——测定试验溶液中氟离子浓度的数值，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

V ——扩散盒中间室内液体的总体积的数值，单位为毫升（mL）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

V_1 ——扩散盒内试验溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_2 ——试验溶液的总体积的数值，单位为毫升（mL）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.2 %。

6.7 砷含量的测定

准确称取 $1.0 \text{ g} \pm 0.001 \text{ g}$ 试样，置于 100 mL 烧杯中，加 50 mL 水，以下按 GB/T 610 的 4.1 中“加 6 mL 盐酸……”进行操作，试验溶液所呈颜色不得深于标准。标准是用移液管移取 2 mL 砷标准溶液，与试样同时同样处理。

或按照《化妆品安全技术规范》中第四章的 1.4 规定的两方法进行测定，其中第一法 氢化物原子荧光光度法为仲裁法。

6.8 重金属含量的测定

6.8.1 原理

在酸性介质中，试样中的重金属离子与硫化钠作用生成棕黄色，通过与标准比色液比较，确定试样中重金属的含量。

6.8.2 试剂或材料

6.8.2.1 硝酸溶液：1+1。

6.8.2.2 氨水溶液：2+3。。

6.8.2.3 冰乙酸溶液：1+2。

6.8.2.4 硫化钠溶液。

6.8.2.5 铅标准溶液：1mL 溶液含有铅（Pb）0.01mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的铅标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

6.8.3 试验步骤

6.8.3.1 试验溶液的制备

准确称取 $1.0 \text{ g} \pm 0.01 \text{ g}$ 试样，置于 100 mL 烧杯中，加 10 mL 水和 0.5 mL 硝酸溶液，用氨水溶液调节至 $\text{pH} \approx 5$ （用精密试纸检验）。

6.8.3.2 测定

将试验溶液全部转移至 50 mL 比色管中，加入 0.5 mL 乙酸溶液，加水至约 50 mL，加入 3 滴硫化

钠溶液，摇匀，于暗处放置 10 min，与铅标准比色溶液比较。

标准比色溶液是用移液管移取 2 mL 铅标准溶液，与试样同时同样处理。

6.9 铅含量的测定

按照《化妆品安全技术规范》中第四章的 1.3 规定的第一法石墨炉原子吸收分光光度法进行测定。

6.10 水不溶物含量的测定

6.10.1 原理

用水溶解样品，通过玻璃砂坩埚将不溶物滤出，用水洗涤滤渣，烘干后可用天平称出不溶物的质量。

6.10.2 试剂或材料

6.10.2.1 玻璃砂坩埚：滤板孔径为 5 μm~15 μm。

6.10.2.2 电热恒温干燥箱：温度可控制在 105 °C ± 2 °C。

6.10.3 试验步骤

称取约 10 g 试样，精确至 0.0002 g，置于 100 mL 烧杯中，加 30 mL 热水 60 °C~70 °C 搅拌溶解。用已在 105 °C ± 2 °C 电热干燥箱烘至质量恒定的玻璃砂坩埚过滤，用热水洗涤水不溶物，每次用 20 mL 水，洗涤 5 次，置于 105 °C ± 2 °C 的电热恒温干燥箱中，干燥至质量恒定。

6.10.4 试验数据处理

水不溶物含量以质量分数 w_5 计，按公式（7）计算：

$$w_5 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

式中：

m_2 ——玻璃砂坩埚和水不溶物的质量的数值，单位为克（g）；

m_1 ——玻璃砂坩埚的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.01%。

6.11 pH 的测定

6.11.1 原理

将玻璃电极和参比电极浸入试验溶液中，构成原电池的电位与溶液的 pH 有关，通过测量原电池的电位即可得出溶液的 pH。

6.11.2 仪器设备

酸度计：（带有玻璃电极、甘汞电极或复合电极）精度为 0.1pH 单位。

6.11.3 试验步骤

准确称取 $2.0 \text{ g} \pm 0.01 \text{ g}$ 试样，置于 150 mL 烧杯中，加 100 mL 水溶解，用已校正过的酸度计测定溶液的 pH。

6.12 干燥失量的测定

6.12.1 原理

在一定温度下干燥试样，以试样的质量减少，计算出干燥失量。

6.12.2 仪器设备

电热恒温干燥箱：温度可控制在 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 。

6.12.3 试验步骤

用已于 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 干燥至质量恒定的称量瓶称取约 5g 试样，精确至 0.0002g，置于 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 电热恒温干燥箱中，干燥至质量恒定。

6.12.4 试验数据处理

干燥失量以质量分数 w_7 计，按公式（7）计算：

$$w_7 = \frac{m - m_1}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

m_1 ——干燥后试料的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.01%。

6.13 镉含量的测定

按照《化妆品安全技术规范》中第四章的 1.5 规定的方法进行测定。

6.14 汞含量的测定

按照《化妆品安全技术规范》中第四章的 1.5 规定的方法进行测定。

7 检验规则

7.1 本文件采用型式检验和出厂检验。

7.2 本文件第 5 章规定的所有指标项目为型式检验项目，在正常生产情况下，至少每三个月进行一次型式检验。在下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 更新关键生产工艺;
- b) 主要原料有变化;
- c) 停产又恢复生产;
- d) 与上次型式检验有较大差异;
- e) 合同规定。

7.3 本文件第5章规定的项目中,除镉(Cd)含量和汞(Hg)含量以外的其他项目均为出厂检验项目,应逐批检验。

7.4 用相同材料,基本相同的生产条件,连续生产或同一班组生产的牙膏工业用单氟磷酸钠为一批。每批产品不得超过5 t。

7.5 按GB/T 6678的规定确定采样单元数。采样时,将采样器自袋的中心垂直插入至料层深度的3/4处采样。将采出的样品混匀,用四分法缩分至不少于500 g。将样品分装于两个清洁、干燥的容器中,密封,并粘贴标签,注明生产厂名、产品名称、批号、采样日期和采样者姓名。一份供检验用,另一份保存备查,保存时间根据生产企业需求确定。

7.6 检验结果如有指标不符合本文件要求,应重新自两倍量的包装中采样进行复验,复验结果即使只有一项指标不符合本文件的要求时,则整批产品为不合格。

7.7 采用GB/T 8170规定修约值比较法判断检验结果是否符合本文件。

8 标志、标签

8.1 牙膏工业用单氟磷酸钠包装袋上应有牢固清晰的标志,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、净含量、批号或生产日期、保质期、本文件编号及GB/T 191—2008中规定的“怕雨”标志。

8.2 每批出厂的牙膏工业用单氟磷酸钠产品都应附有质量证明书,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、净含量、批号或生产日期、保质期及本文件编号。

9 包装、运输、贮存

9.1 牙膏工业用单氟磷酸钠应用聚乙烯薄膜的双层袋作内包装,外包装为纸塑复合袋。每袋净重25 kg。内袋热合;外袋应牢固缝合。用户有特殊要求,供需协商。

9.2 牙膏工业用单氟磷酸钠在运输过程中,防止雨淋,包装不得破损。

9.3 牙膏工业用单氟磷酸钠贮存于干燥通风的库房内,并需有垫层,防止受潮。

9.4 牙膏工业用单氟磷酸钠在符合本文件包装、运输、贮存条件下,自生产之日起保质期为18个月。逾期应重新检验是否符合本文件要求。

附 录 A
(资料性)
推荐的离子色谱仪操作条件

A.1 推荐的离子色谱仪操作条件一见表A.1 。

表A.1 推荐的离子色谱仪操作条件一

项 目	操作条件
色 谱 柱	IonPac AS18 分析柱，250*4mm，S/N: 210420157 IonPac AG18 保护柱， 50*4mm，S/N: 210421328
抑制器	连续自动电解再生膜阴离子抑制器或等效抑制装置
检测器	电导检测器，检测池温度为 35 ℃
进样体积	0.4 μL
淋洗液流速	1.2 mL/min
淋洗液	30mmol/L 氢氧化钾溶液
淋洗操作	等度淋洗

A.2 推荐的离子色谱仪操作条件二见表A.2。

表A.2 推荐的离子色谱仪操作条件二

项 目	操作条件
色 谱 柱	Metrosep A Supp 5-250/4.0
抑制器	连续自动电解再生膜阴离子抑制器或等效抑制装置
检测器	电导检测器，检测池温度为 30 ℃
进样体积	20 μL
淋洗液流速	0.7 mL/min
淋洗液	碳酸钠 2.0mmol+碳酸氢钠 1.0mmol+5%乙腈
淋洗操作	等度淋洗