

T/ FSI 097-2022

ICS 71.080.99

CCS G 17

团 体 标 准

T/ FSI 097-2022



三甲基乙氧基硅烷

Trimethylethoxysilane

2022-12-30 发布

2023-01-30 实施

中国氟硅有机材料工业协会 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。

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。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会提出。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会归口。

本文件起草单位：新亚强硅化学股份有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：初琳、王凯辉、陈敏剑、张敏政、曹琛、陈建梅。

本文件版权归中国氟硅有机材料工业协会。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会解释。

本文件为首次制定。



三甲基乙氧基硅烷

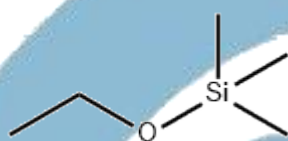
1 范围

本文件规定了三甲基乙氧基硅烷的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。本文件适用于以三甲基氯硅烷和乙醇为主要原料制得的三甲基乙氧基硅烷。

化学名称：三甲基乙氧基硅烷

分子式：C₅H₁₄OSi

结构式：



相对分子质量：118.25（按2018年国际相对原子质量）

CAS RN：1825-62-3

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 190 危险货物包装标志
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定
- GB/T 6488 液体化工产品折光率的测定(20℃)
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 9722 化学试剂 气相色谱法通则

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 要求

4.1 外观

三甲基乙氧基硅烷为无色透明液体。

4.2 技术要求

三甲基乙氧基硅烷应符合表 1 的技术要求。

表 1 三甲基乙氧基硅烷的技术要求

编号	项目	指标	
		I 级	II 级
1	三甲基乙氧基硅烷的质量分数 w(GC)/% \geq	99.5	99.0
2	乙醇的质量分数 w(GC)/% \leq	0.2	0.4
3	六甲基二硅氧烷的质量分数 w(GC)/% \leq	0.3	0.6
4	折光率(20℃)	1.3700~1.3800	
5	密度(25℃)/(g/cm ³)	0.760~0.770	
6	游离氯(以 Cl 计)/(mg/kg) \leq	10	20

5 试验方法

5.1 外观

于 50 mL 具塞比色管中, 加入试样, 在自然光或日光灯下轴向目测。

5.2 三甲基乙氧基硅烷、乙醇及六甲基二硅氧烷的测定

5.2.1 方法提要

气相色谱法: 在选定的工作条件下, 使样品汽化后经色谱柱得到分离, 用火焰离子化检测器检测, 采用面积归一化法定量。

5.2.2 材料

5.2.2.1 氮气: 体积分数大于等于 99.99%, 经硅胶或分子筛干燥, 活性炭净化。

5.2.2.2 氢气: 体积分数大于等于 99.99%, 经硅胶或分子筛干燥, 活性炭净化。

5.2.2.3 空气: 经硅胶或分子筛干燥, 活性炭净化。

5.2.3 仪器

5.2.3.1 气相色谱仪: 配有分流进样装置及氢火焰检测器的气相色谱仪, 灵敏度和稳定性符合 GB/T 9722 中的有关规定。

5.2.3.2 色谱工作站。

5.2.3.3 微量进样器: 1.0 μ L。

5.2.4 具体检测条件

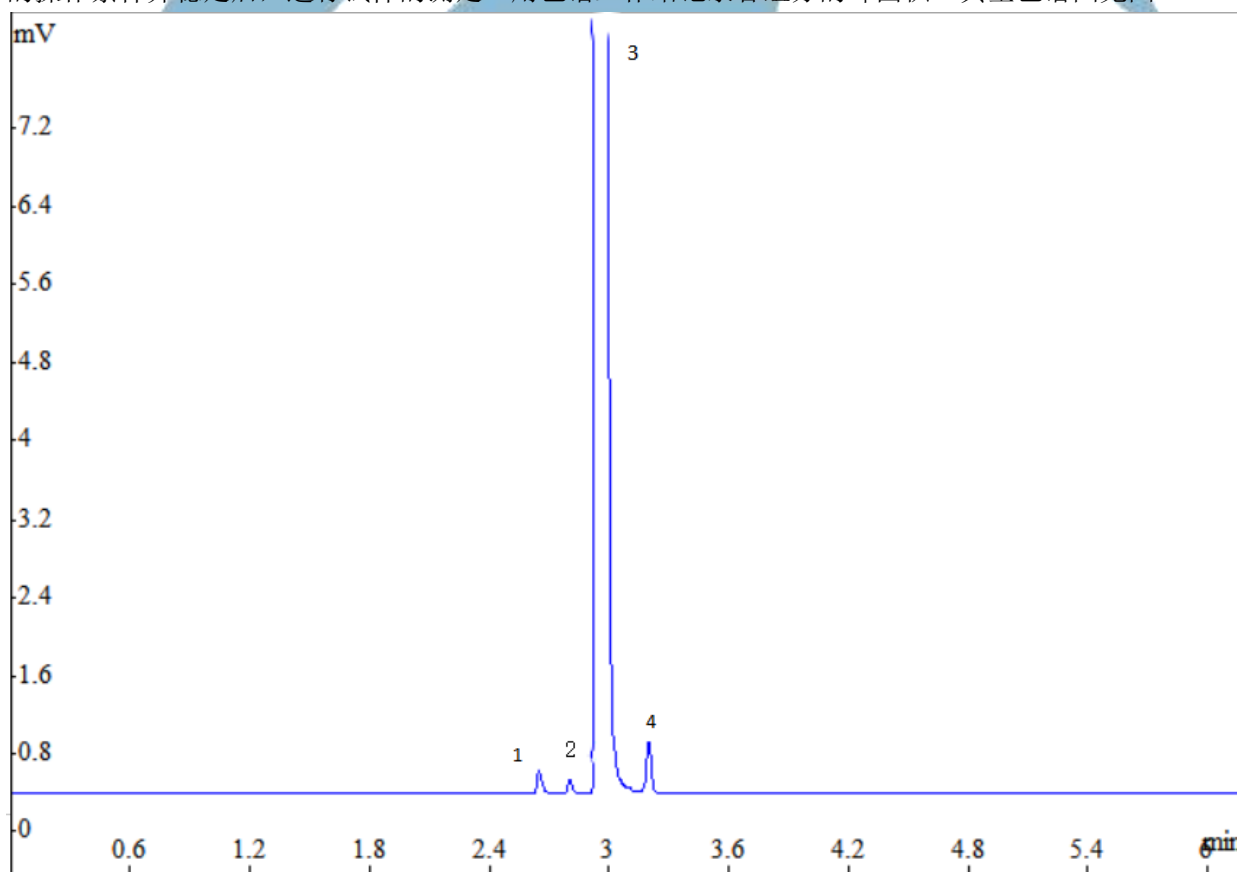
具体检测条件见表 2。

表2 具体检测条件

色谱柱	(5%苯基)-甲基聚硅氧烷, 30 m×0.32 mm×0.25 μm
载气	氮气
载气流速, (ml/min)	1
分流比	40: 1
柱温, °C	柱温: 50°C, 保持 3 min; 程序升温, 升温速率 15°C/min, 终温 200°C, 保持 3 min;
汽化温度, °C	200
检测温度/°C	240
注: 上述操作条件中参数是典型的, 可根据不同仪器特点对给定的操作参数做适当的调整, 以获得最佳效果。	

5.2.5 试验步骤

色谱仪启动后进行必要的调节, 以达到表 2 的色谱操作条件或其他适宜条件。当色谱仪达到设定的操作条件并稳定后, 进行试样的测定。用色谱工作站记录各组分的峰面积。典型色谱图见图 1。



标序号说明:

- 1 —— 乙醇;
- 2 —— 未知杂质;
- 3 —— 三甲基乙氧基硅烷;
- 4 —— 六甲基二硅氧烷。

图 1 三甲基乙氧基硅烷的典型色谱图

5.2.6 计算方法

三甲基乙氧基硅烷的质量分数按式（1）计算：

$$W_i = \frac{A_i}{\sum A_i} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W_i —— 三甲基乙氧基硅烷的纯度，以%表示；

A_i —— 各组分峰面积的数值；

$\sum A_i$ —— 各组分峰面积的数值之和。

取两个平行测定值的算术平均值作为测定结果。三甲基乙氧基硅烷两个平行测定值的绝对差值不得大于0.2%；乙醇两个平行测定值的绝对差值不得大于0.06%；六甲基二硅氧烷两个平行测定值的绝对差值不得大于0.1%。

5.3 折光率

按 GB/T 6488 中规定的方法进行测定。

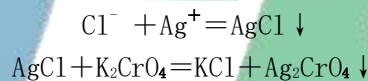
5.4 密度

按 GB/T 4472 中规定的方法进行测定。

5.5 游离氯

5.5.1 方法原理

样品中的氯离子以铬酸钾作指示剂，用硝酸银标准滴定溶液滴定，溶液由无色至有砖红色沉淀析出为终点。



5.5.2 试剂

5.5.2.1 硝酸银标准滴定溶液：C (AgNO₃) = 0.01000 mol/L。

5.5.2.2 铬酸钾溶液：5 % 水溶液。

5.5.3 仪器

5.5.3.1 三角瓶：250 mL。

5.5.3.2 分液漏斗：250 mL。

5.5.3.3 电热板：2000 W。

5.5.3.3 滴定管：棕色，2 mL。

5.5.4 分析操作

精确称取样品 50 g（精确至 0.01 g）于 250 mL 分液漏斗中，加入 100 mL 蒸馏水，振荡萃取 10 min，静止分层后，移取水相于三角瓶中，在电热板上加热煮沸后微沸 30 min；冷却后，加入铬酸钾指示剂 5 滴，以硝酸银标准滴定溶液滴至有砖红色沉淀析出时为终点，同时做空白试验。

5.5.5 结果计算

样品中氯离子的质量分数 W_a 以 (Cl) 计，按式（2）计算：

$$W_a = \frac{[(V - V_0)/1000]c \times M}{m} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- C —— 硝酸银标准滴定溶液的物质的量浓度，单位为摩尔/毫升（mol/L）；
- V —— 试样消耗硝酸银标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- V₀ —— 空白消耗硝酸银标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；
- M —— 氯摩尔质量的数值，单位为克/摩尔（g/mol）（M = 35.461）；
- m —— 样品的质量，单位为克（g）。

取两个平行测定值的算术平均值作为测定结果。三甲基乙氧基硅烷两个平行测定值的绝对差值不得大于0.2%。

6 检验规则

6.1 检验分类

三甲基乙氧基硅烷检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验项目

- a) 外观；
- b) 三甲基乙氧基硅烷、乙醇及六甲基二硅氧烷质量分数。

6.2.2 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一检验组批，其最大组批量不超过10000 kg。按 GB/T 6678 和 GB/T 6680 中的规定确定采样单元数和采样方法。每批随机抽产品不应少于0.5 kg，作出厂检验样品。

6.2.3 判定规则

所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品为不合格。

6.3 型式检验

6.3.1 检验时机/总则

在有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 产品投产或产品定型检定时；
- b) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性（每一年/每一季度）进行一次；
- c) 产品材料、工艺以及关键的配套元器件等有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产6个月以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 检验项目

三甲基乙氧基硅烷型式检验为本文件第 4 章要求的所有项目。

6.3.3 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺和设备的产品为一检验组批，其最大组批量不超过 10 t。每批随机抽产品 1 kg，作为型式检验样品。

6.3.4 判定规则

所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品为不合格。检验结果的判定采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法进行。

7 标志、产品随行文件

7.1 标志

7.1.1 标志内容

7.1.1.1 产品与生产者标志

- a) 产品的自身属性
内容包括产品的名称、产地、规格型号、所执行标准的代号。
- b) 生产者相关信息
内容包括生产者的名称、地址、联系方式。

7.1.1.2 储运图示标志

用“易燃液体”、“小心轻放”、“向上”图形。
内容包括：生产日期、保质期、贮存条件、危险类别、危险说明、预防措施和警示标志。

7.1.2 标志的表示方法

使用标签方式。

7.1.3 标志相关要求

三甲基乙氧基硅烷包装容器上应有清晰、明显、牢固的标志，其内容包括：生产厂名称、厂址、商标、产品名称、生产日期或批号、净含量和本标准标号等。并应有符合 GB 190 规定的“易燃液体”和 GB/T 191 规定的“怕雨”、“怕晒”等标志。

7.2 产品随行文件的要求

- a) 产品质量检验单；
- b) 装箱单；

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

三甲基乙氧基硅烷采用干燥、清洁的铁桶或塑料桶包装。每桶净含量 150 kg，也可根据客户推

荐的方法进行包装，包装要符合安全规定。

8.2 运输

运输、装卸工作过程，应轻装轻卸，防止撞击，避免包装破损，防止日晒雨淋，应按照危险化学品货物运输规定进行。

8.3 贮存

三甲基乙氧基硅烷应贮存在阴凉、干燥、通风的场所。防止日光直接照射，并应隔绝火源，远离热源。

在符合本文件包装、运输和贮存条件下，本产品自生产之日起，贮存期为一年。逾期可重新检验，检验结果符合本文件要求时，仍可继续使用。

9 安全（下述安全内容为提示性内容但不仅限于下述内容）

警告——使用本文件的人员应熟悉实验室的常规操作。本标准未涉及与使用有关的安全问题。使用者有责任建立适宜的安全和健康措施并确保首先符合国家的相关规定。

三甲基乙氧基硅烷是危险化学品，产品的化学品安全说明书 MSDS (Material Safety Data Sheet) 见附录 A。

附录 A

(资料性)

三甲基乙氧基硅 MSDS 说明书

A.1 化学品中文名：三甲基乙氧基硅烷

A.2 化学品英文名：Trimethylethoxysilane

A.3 产品推荐及限制用途：用于硅有机化合物的合成，也用作憎水剂。

A.4 紧急情况概述：高度易燃液体和蒸气；造成皮肤刺激；造成严重眼刺激；对水生生物有毒。

GHS 危险性类别：根据化学品分类、警示标签和警示性说明规范系列标准（参阅第十五部分），该产品属于易燃液体，类别 2；急性毒性，经口，类别 4；皮肤腐蚀/刺激 类别 2 类；严重眼损伤/眼刺激类别 2A 类；特异性靶器官系统毒性（一次接触），类别 3。

A.5 标签要素

A.5.1 象形图



A.5.2 警示词：危险

A.5.3 危险信息：高度易燃液体和蒸气；吞咽有害。造成皮肤刺激。造成严重眼刺激。可能引起呼吸道刺激。

A.5.4 防患说明：远离热源、火花、明火和热表面。禁止吸烟。保持容器密闭。容器和接收设备接地/等势连接。使用防爆的电气/通风/照明设备。只能使用不产生火花的工具。采取防止静电放电的措施。避免吸入粉尘/烟/气体/烟雾/蒸气/喷雾。操作后彻底清洁皮肤。使用本产品时不要进食、饮水或吸烟。只能在室外或通风良好之处使用。戴防护手套/穿防护服/戴护目镜/戴面罩。

A.6 应急响应

如果误吞：立即呼叫解毒中心或看医生。漱口。不要诱导呕吐。

如皮肤(或头发)沾染：立即去除/脱掉所有沾染的衣服。用水清洗皮肤/淋浴。

如吸入：将患者移到新鲜空气处休息，并保持呼吸舒畅的姿势。

如与眼睛接触，用水缓慢温和地冲洗几分钟。如戴隐形眼镜并可方便地取出，取出隐形眼镜，然后继续冲洗。

如感觉不适：呼救中毒控制中心或医生。

火灾时：用干的砂子，干的化学品或耐醇性的泡沫来灭火。

安全储存：存放于通风良的地方。保持容器密闭。保持低温。存放处须加锁。

废弃处置：将内容物/容器处理到得到批准的废物处理厂。

物理化学危险：易燃

健康危害：蒸气对眼及鼻粘膜有刺激作用，重者可致麻醉。

A.7 急救

——皮肤接触：立即用大量的清水冲洗皮肤，脱掉被污染的衣服和鞋子，如皮肤刺激仍继续，须求医。如原是小面积的皮肤接触，防止接触面积的扩大。污染的衣服在使用前，须单独的清洗。

——眼睛接触：立即用大量的水冲洗眼睛至少 15 分钟，用手指分开起眼睑以保证充分冲洗眼睛，马上就医。

——吸入：转移到有新鲜空气的地方，如需要须输氧或进行人工呼吸，马上就医。

——食入：无医师建议的情况下不要引吐。如受害人需呕吐，使其前倾以减少倒吸的危险。解松过紧的衣物，如领子、领带、皮带和腰——不要使用嘴对嘴的方法进行施救，马上就医。

A. 8 特别危险性：高度易燃液体和蒸气。烟气产生的特殊危险物为碳氧化物和二氧化硫。

A. 9 有害燃烧物质：一氧化碳、二氧化碳、氧化硅。

A. 10 灭火方法和灭火剂：小（起始）火时，使用媒介物如“乙醇”泡沫、干化学品或二氧化碳。大火时，尽可能使用水灭火。使用大量（洪水般的）水以喷雾状应用；水柱可能是无效的。用大量水降温所有受影响的容器。

A. 11 灭火注意事项及措施：如需要，穿全套防护衣服，包括头盔、呼吸器、防护服和面罩，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。

A. 12 作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：使用个人防护用品。避免吸入蒸气、烟雾或气体。保证充分的通风。移去所有火源。人员疏散到安全区域。谨防蒸气积累达到可爆炸的浓度。蒸气能在低洼处积聚。

A. 13 环境保护措施：如能做到应防止进一步的泄露和溢出，不要让产品进入下水道。无相关政府许可，不允许将该物质释放到环境中。

A. 14 泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：围堵溢出，用防静电真空清洁器或湿刷子将溢出物收集起来，并放置到容器中去，根据当地规定处理。

A. 15 安全操作注意事项：避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气和烟雾。切勿靠近火源。

A. 16 防止爆炸和火灾的信息：远离热源、火源——禁止烟火。采取措施防止静电电荷积累。

A. 17 对储藏室和容器的要求：存放在阴凉、干燥、通风良好的地方。使用前保持容器密封。

A. 18 关于储藏在普通存储设施中的信息：远离不相容的物质如强酸、水、强氧化剂等。打开了的容器必须仔细重新封口并保持竖放位置以防止泄漏。对湿度敏感。

A. 19 最高容许浓度：中国未制定标准，现没有已知的国家规定的暴露极限。

A. 20 检测方法：气相色谱法。

A. 21 减少接触的工程控制方法：采用局部排气设备或其他工程控制措施来保持空气水平低于推荐暴露限值。

A. 22 防护

A. 22.1 一般保护和卫生措施：储存和使用该材料区域应配备一个洗眼器和一个安全沐浴设施。不要让该物质与皮肤、衣服、眼睛接触。根据良好的工业卫生和安全条例操作。在休息和一天工作结束前要洗手。

A. 22.2 个人防护用品：防溅眼镜、手套、防护服和防毒面具。

A. 22.3 呼吸设备：当工人在高浓度的环境工作时，必须使用合适的已认证的呼吸器。

眼睛/面部防护：使用带侧罩或安全眼睛的护目镜作为工人长期暴露的机械屏蔽。

A. 22.4 皮肤和身体防护：使用阻燃防静电防的防护服，以尽量减少该物质与衣服和皮肤的接触。戴手套操作，手套在使用前必须受检查。请使用合适的方法脱除手套（不要接触手套外部表面），避免任何皮肤部位接触此产品。使用后请将被污染过的手套根据相关法律法规和有效的实验室规章程序谨慎处理。清洗并吹干双手。

A. 22.5 手防护：戴合适的耐化学腐蚀的手套。

A.23 理化性质

外观与性状：无色透明液体。

pH 值（指明浓度）：无资料

熔点/凝固点(°C)：-87

沸点、初沸点和沸程(°C)：75°C~76°C (lit.)

易燃性：易燃

相对蒸气密度(空气=1)：5.11

相对密度(水=1)：0.757g/cm³(25°C)

闪点(°C)：-18°C-闭杯

饱和蒸气压(hPa)：13.33kPa/22.1°C

分解温度(°C)：无资料

n-辛醇/水分配系数：无资料

爆炸下限[% (V/V)]：1.5

爆炸上限[% (V/V)]：16.5

气味阈值：无资料

自燃温度(°C)：280

蒸发速率：无资料

溶解性：遇水可能分解

稳定性：在要求的贮存条件下，这是个稳定的化学品。

不相容的物质：避免和强酸、水、强氧化剂接触。

需避开的条件：不相容的物质，热、火焰和火花。极端的温度和阳光直射。防静电。

有害反应的可能性：未知。

有害分解产物：碳氧化物、二氧化硫。

A.24 毒理性质

进入人体内的途径：皮肤接触、眼睛接触、吸入和摄入。

急性毒性：口服-大鼠 LD₅₀：1400 毫克/公斤；吸入-大鼠 LC₅₀：4000 PPM/ 8 小时。

皮肤刺激或腐蚀：通过皮肤吸收可能有害。造成皮肤刺激。

眼睛刺激或腐蚀：造成严重眼刺激。

呼吸或皮肤敏化作用：无数据。

生殖细胞突变性：无数据。

致癌性：无数据。

生殖毒性：无数据。

特异性靶器官系统毒性——单次接触：吸入 - 可能引起呼吸道刺激。

特异性靶器官系统毒性——重复接触：无数据。

吸入危害：吸入可能有害。引起呼吸道刺激。

慢性影响：无数据。

其他信息：无数据，

生态毒性：96HrLC₅₀ 鱼：未知；48Hr EC₅₀ 溞类：未知；72Hr EC₅₀ 藻类：未知。

持久性和降解性：未知。

潜在的生物累积性：未知。

土壤中的迁移性：未知。

- A. 25 废弃处置方法：在装备有加力燃烧室和洗刷设备的化学焚烧炉内燃烧处理,特别在点燃的时候要注意,因为此物质是高度易燃性物质将剩余的和不可回收的溶液交给有许可证的公司处理。联系专业的拥有废弃物处理执照的机构来处理此物质。按照当地的环保法规或地方当局的要求来进行处置。
- A. 26 联合国危险货物编号：欧洲陆运危规:1993；国际海运危规:1993；国际空运危规：1993。
- A. 27 联合国运输名称：欧洲陆运危规: FLAMMABLE LIQUID, N. O. S. (Ethoxytrimethylsilane)；国际海运危规: FLAMMABLE LIQUID, N. O. S. (Ethoxytrimethylsilane)；国际空运危规: Flammable liquid, n. o. s. (Ethoxytrimethylsilane)。
- A. 28 运输危险类别：欧洲陆运危规: 3；国际海运危规: 3；国际空运危规: 3。
- A. 29 包裹组：欧洲陆运危规: II；国际海运危规: II；国际空运危规: II。
- A. 30 环境危险：欧洲陆运危规: 否；国际海运危规; 海洋污染物(是/否): 否; 国际空运危规: 否。
- A. 31 对使用者的特别提醒：无数据资料
- A. 32 专门对此物质或混合物的安全,健康和环境的规章 / 法规：请注意废物处理也应该满足当地法规的要求。若适用,该化学品满足《危险化学品安全管理条例》(2002年1月9号国务院通过)的要求。



中国氟硅有机材料工业协会

团体标准

三甲基乙氧基硅烷

T/FSI 097-2022

中国氟硅有机材料工业协会

北京朝阳区北三环东路 19 号蓝星大厦 6 层
(100029)

网址: <http://www.sif.org.cn> 联系电话: (010) 64443598

邮箱: cafsi@sif.org.cn

开本: 880×1230 1/16 印张 0.5 字数: 6.6 千字

2022 年 12 月第一版

2022 年 12 月第一次印刷

氟硅协会内部发行, 供会员使用

如有印装差错由氟硅协会调换

版权所有侵权必究

举报电话: (010) 64443598