

制定《工业用特戊酰氯》石油和化学工业联合会（CPCIF）团体标准

编制说明（征求意见稿）

一、任务来源

根据中国石油和化学工业联合会中石化联质标函[2018]08号《关于下达2018年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》的要求，在2019年完成《工业用特戊酰氯》团体标准的制定工作。本标准是由中国石油和化学工业联合会提出，中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。标准由中国化工信息中心有限公司、山东民基新材料科技有限公司、江苏建农植物保护有限公司为主要标准起草单位。

二、目的、意义

特戊酰氯是一种十分重要的酰化试剂，主要用作医药中间体，在许多酰胺类及酚脂类药物的制备中做为主要原料；目前已用于羟胺苄青霉素及头孢羟胺苄，头孢唑啉，双特戊酰肾上腺素等药物的生产。它还大量用做农药中间体的生产，例如氯代特戊酰氯。特戊酰氯的需求量大、其市场广阔，其产量在逐年增加。

尽管特戊酰氯有较大的市场需求，但目前国内缺少该产品的标准。为适应该产品的发展需求，同时也为了规范产品的质量以及促进产品走向更加广大的国际市场，制定相应的特戊酰氯团体标准将有助于该产品的质量以及国内外市场竞争力的提升。

制定工业用特戊酰氯产品团体标准的意义主要体现在如下几个方面：

1. 确保工业用特戊酰氯产品质量：对从原料进厂直至成品及储运整个生产环节，均采取控制措施、技术要求和相应的检测方法及程序。
2. 促进生产企业质量管理的科学化和规范化：目前我国许多工业用特戊酰氯生产企业质量意识不强，质量管理水平较低，各企业均执行各自企业标准，标准差异较大难以统一；实施工业用特戊酰氯产品团体标准将会提高我国工业用特戊酰氯生产企业加强自身质量管理的自觉性，提高质量管理水平。进而推动我国工业用特戊酰氯生产的质量管理体系向更高层次发展。
3. 有利于工业用特戊酰氯产品进入国际市场：工业用特戊酰氯产品的质量可以成为衡量一个企业质量管理优劣的重要依据。生产企业实施工业用特戊酰氯产品团体标准，将会提高我国工业用特戊酰氯产品在国际贸易中的竞争力。
4. 提高相关部门对生产企业进行监督检查的水平：对工业用特戊酰氯产品生产企业进行监督检查，可使相关部门监督工作更具科学性和针对性，提高对行业企业的监督管理水平。
5. 促进工业用特戊酰氯生产企业的公平竞争：工业用特戊酰氯产品团体标准势必会大大提高产品的质量，从而带来良好的市场信誉和经济效益，同时也能起到样板作用，调动落后企业执行工业用特戊酰氯产品团体标准的积极性。通过加强工业用特戊酰氯产品的监督检查，还可淘汰一些不具备生产条件的企业，起到扶优劣汰的作用。

三、制定工业用特戊酰氯团体标准的必要性

目前，国内绝大多数厂家采用特戊酸和三氯化磷反应生成的特戊酰氯。国内生产的特戊酰氯质量参差不齐，不能满足医药、农药、染料、香料、感光材料等精细化工领域生产的要求。随着精细化工产业的发展，特戊酰氯的需求量将越来越大。预计在未来五年内，其用量将每年增长15%左右，因此，有必要提高国内企业生产技术，打破国外垄断。

国内尚无特戊酰氯的相关标准，生产厂家和产品用户的市场利益难以保证，技术进步困难。制定特戊酰氯产品标准有助于规范市场，提高产品质量，引导企业从价格竞争转向质量和品牌的竞争，从而推动特戊酰氯及相关产品市场的健康发展。

国内工业用特戊酰氯生产厂家主要包括山东民基新材料科技有限公司、江苏建农植物保护有限公司、河北国晨化工有限公司、河北华旭化工有限公司等企业。

国内工业用特戊酰氯的产能约 2 万吨/年，随着产品产量日益增长，急需对工业用特戊酰氯标准在行业内进行统一和规范，以满足国内市场及行业内的需求。

目前工业用特戊酰氯尚无国家标准和行业标准。因此需要制定《工业用特戊酰氯》团体标准来统一产品质量，以便给同行业的有序竞争提供更为科学的质量评价标准，维护生产企业和用户的利益。

四、编制过程

1. 制定标准调研阶段

根据中国石油和化学工业联合会中石化联质标函[201808 号《关于下达 2019 年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》的要求，标准起草组研讨了工业用特戊酰氯制定标准的必要性和紧迫性，广泛征集各相关单位意见，查阅了工业用特戊酰氯生产工艺、技术要求、使用情况等相关资料，并向相关单位发函，了解对制定《工业用特戊酰氯》团体标准的建议及产品生产、使用、销售现状。在此基础上，初步拟定了《工业用特戊酰氯》团体标准的总体架构。

2. 制定标准工作方案会阶段

2019 年 5 月包括山东民基新材料科技有限公司、江苏建农植物保护有限公司、河北国晨化工有限公司、河北华旭化工有限公司等企业在北京召开了制定《工业用特戊酰氯》团体标准工作方案会。会上与会代表经过讨论，初步确定了该产品的技术要求、指标项目及相关参数，同时初步确定了相应的试验方法、检验、包装、运输、贮存等内容。根据讨论结果，标准起草工作组提出了工作方案及工作进度安排。

3. 制定标准起草阶段

工作方案会后，标准起草单位及有关单位根据工作方案会议的安排，开展验证试验工作。2019 年 11 月在北京召开了《工业用特戊酰氯》团体标准制定工作组会议。标准起草工作组汇总了资料，并对资料及相关试验验证结果进行了分析，确定了《工业用特戊酰氯》团体标准主要内容。在此基础上提出标准征求意见稿。

五、标准编制原则

本标准的制定参照国内工业用特戊酰氯生产、使用的相关资料，同时参考国内企业的相关要求，引进生产的先进理念，充分考虑国内相关的法规、标准要求，结合国内企业的实际情况，以确保标准的科学性、先进性、可操作性。

1. 确保工业用特戊酰氯产品使用安全；随着人们生活水平的提高，以及近年来安全的事件时有发生，人们越来越重视安全生产。人们希望所在单位和部门不再发生安全事故，对人员造成危害，消除生产安全隐患。因此，生产安全是首要的原则。

2. 标准要具有科学性、先进性和可操作性；科学性是指新标准的指标值确定应有充分依据，新标准有利于新产品开发，有利于产品质量的提高；先进性是指新标准要尽可能采用国际标准或

发达国家标准；可操作性是指新标准不能脱离我国国情，有 70% 企业能做到，30% 企业需要经过努力才能做到。

3. 与相关标准法规协调一致；与现有的相关标准，包括产品标准和检验方法以及安全生产法、产品质量法等相关法规要相一致。

4. 促进行业健康发展与技术进步。在工业用特戊酰氯生产企业制定团体标准，是我国工业用特戊酰氯行业以及使用单位一项重大举措，是从对最终产品的被动管控转向对整个生产过程实施主动标准化管控的标志。

六、主要条款的说明

工业用特戊酰氯团体标准包括范围、规范性引用文件、要求、试验方法以及检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存。

1、范围

本标准规定了工业用特戊酰氯的要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于特戊酸和三氯化磷反应生成的特戊酰氯。

2、规范性引用文件

说明了在本标准制定中引用的标准和其他参考文件。凡是注日期的引用文件，以该具体日期文件为准，凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

3、要求

检验项目的设定参照国内企业产品的性能指标、下游客户的使用要求、生产企业的实验数据（见实验报告）等资源，确定了外观、含量、水分、色度，对工业用特戊酰氯产品质量进行系统的控制，分析方法选择现行有效的国家和行业标准方法。具体说明如下：

（1）指标项目及参数的确定（指标项目及参数见附表）

1）外观

外观用于对产品是否正常、是否有其它机械杂质混入进行直观和定性的考察。生产工艺不同，生产出的产品颜色存在差异。大部分企业标准中均设置外观指标。本标准规定为“无色透明液体，无机械杂质”。方法规定用目测法判定，对观测条件作出如下规定“取适量样品于无色透明比色管中，在自然光或日光灯下目视观测”。

2）特戊酰氯含量

产品的主要成分为工业用特戊酰氯。产品纯度用来确定产品等级；产品分级主要是考虑下游客户的要求，特戊酰氯产品主要用来做医药和农药，产品的纯度直接影响下游产品的品质，医药和农药会对某些特定的杂质含量规定限度，以此来控制产品的副反应。使用纯度更高的特戊酰氯生产下游产品时，由于纯度较高，单位消耗将降低，下游产品的生产成本将降低；使用纯度更高的特戊酰氯生产下游产品时，产生的相关杂质的量更低。产品的纯度更高，市场的接受程度也随之变高，市场的竞争力也随之变大。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析，特戊酰氯的含量可达 99.0% 以上。本标准规定了一等品的含量 $\geq 99.5\%$ ，合格品的含量 $\geq 99.0\%$ 。

3）特戊酸、特戊酸酐含量

特戊酰氯主要的用途是用来生产医药和农药，生产过程中特戊酸、特戊酸酐的含量越低，在进行下游生产时所产生的副反应越少，生成的其他杂质也越少，也就越容易满足下游产品的产品质量标准。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析，本标准规定了特戊酸含量一等品的含量

≤0.2%，合格品的含量≤0.5%、特戊酸酐含量一等品的含量≤0.3%，合格品的含量≤0.5%。现阶段下游客户也能够接受该含量指标。

4) 三氯化磷含量

三氯化磷含量越低，特戊酰氯产品中的无机成分越低。特戊酰氯产品中的三氯化磷会随着下游某些产品的生产和其他的原材料进行反应或者在下游的反应体系中难以被消除，进而进入到下游产品中影响产品的使用效果，所以规定三氯化磷的含量限度。目前市场中也有部分下游用户的产品对三氯化磷的含量没有要求。通过对重点生产企业实物质量进行统计分析，将三氯化磷的含量指标定为一等品的含量≤0.3%、合格品不控制三氯化磷含量。

产品性能指标

产品性能包括：特戊酰氯含量、特戊酸含量、特戊酸酐含量、三氯化磷含量，这些指标是考核产品应用效果的重要指标。

4、试验方法

工业用特戊酰氯产品在本标准中的纯度、特戊酸含量、特戊酸酐含量、三氯化磷含量的测定方法，基本采用相关标准中的试验原理。

1) 工业用特戊酰氯含量的测定

标准中规定，工业用特戊酰氯含量的测定采用气相色谱法，其测定原理为：在选定的色谱操作条件下使样品气化后经毛细管色谱柱分离，用氢火焰离子化检测器检测，用面积归一化法定量。

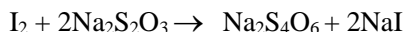
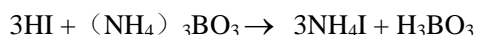
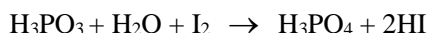
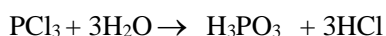
2) 特戊酸含量、特戊酸酐含量的测定

标准中规定，特戊酸含量、特戊酸酐含量的测定采用气相色谱法，其测定原理为：在选定的色谱操作条件下使样品气化后经毛细管色谱柱分离，用氢火焰离子化检测器检测，用面积归一化法定量。

3) 三氯化磷含量的测定

标准中规定，三氯化磷与水反应生成亚磷酸，用过量的碘将亚磷酸氧化成正磷酸，该反应是可逆的，为使氧化完全，用硼酸铵中和该反应生成的碘化氢，剩余的碘用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定，以淀粉溶液为指示液判定终点。记录试验数据，并通过公式进行计算，得出结果。

反应式如下：



5、检验规则

本部分规定了工业用特戊酰氯产品检验型式，产品批量、样品的采样、留样及合格产品的判定要求。

6、标志、标签及包装、运输、贮存

本部分规定了工业用特戊酰氯产品标志、标签及包装、运输、贮存、安全的要求均应符合相关规定。

七、标准属性

根据我国对标准属性的划分原则，本标准为推荐性标准。

八、标准水平分析

本标准为适应目前国内实际生产及使用的要求，对产品进行分类，标准的指标项目设置、技术要求及试验方法方面均能满足使用的要求。试验方法方面，三氯化磷含量的测定采用化学分析法进行测定，产品特戊酰氯含量、特戊酸含量、特戊酸酐含量采用仪器分析法进行测定。这些方法可操作性强，结果准确可靠。促进了环境保护及保障了分析人员的健康安全。综合分析，本标准在各项指标项目设置方面适应了目前企业的使用要求，保证了产品的使用安全，分析方法准确、适用，总体水平达到国内先进水平。

工业用特戊酰氯
验证实验报告

1. 特戊酰氯含量、特戊酸含量、特戊酸酐含量的测定

T/CPCIF XXXXX—20XX 特戊酰氯团体标准，以下简称本标准。按本标准拟定方法中 4.3 对 3 批特戊酰氯进行三平行重复测定。根据本产品的特点，特戊酰氯含量、特戊酸含量、特戊酸酐含量的测定采用气相色谱法，按照 GB/T 9722《化学试剂 气相色谱法通则》的规定进行测定。本品选用了内涂 SE-30 固定液进行了试验。

在选定的色谱操作条件下，使样品气化后，经毛细管色谱柱分离，用氢火焰离子化检测器（FID）检测，用面积归一化法定量。

色谱图见图 1.1、图 1.2、图 1.3、图 2.1、图 2.2、图 2.3、图 3.1、图 3.2、图 3.3，试验结果见表 1.1、表 1.2、表 1.3。

特戊酰氯产品及杂质含量测定测定的典型色谱图及保留时间、峰面积等见下图。

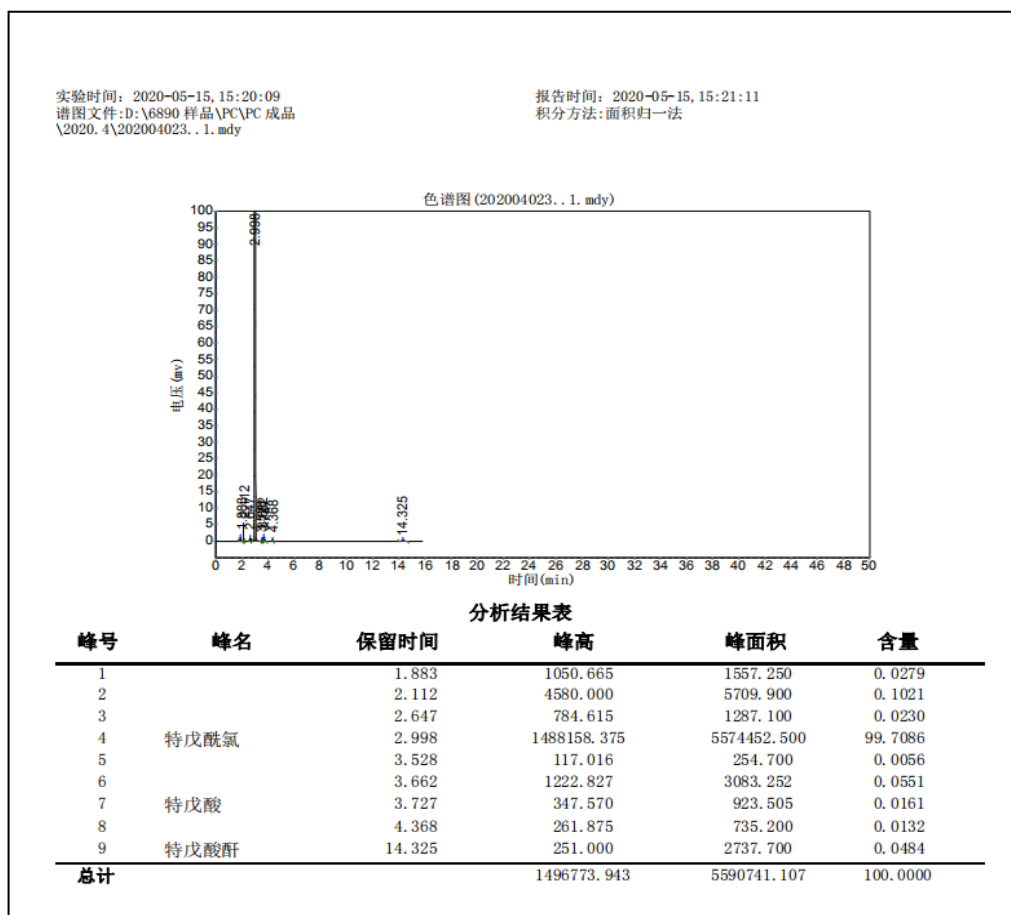


图 1.1 1#样品一次测试色谱图

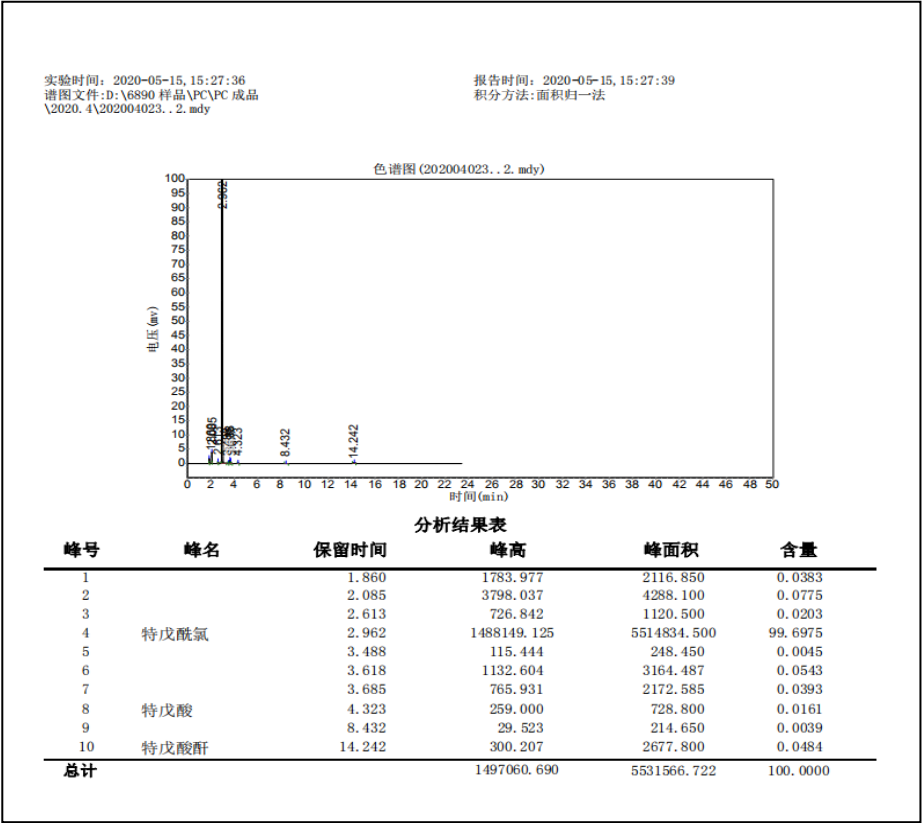


图 1.2 1#样品二次测试色谱图

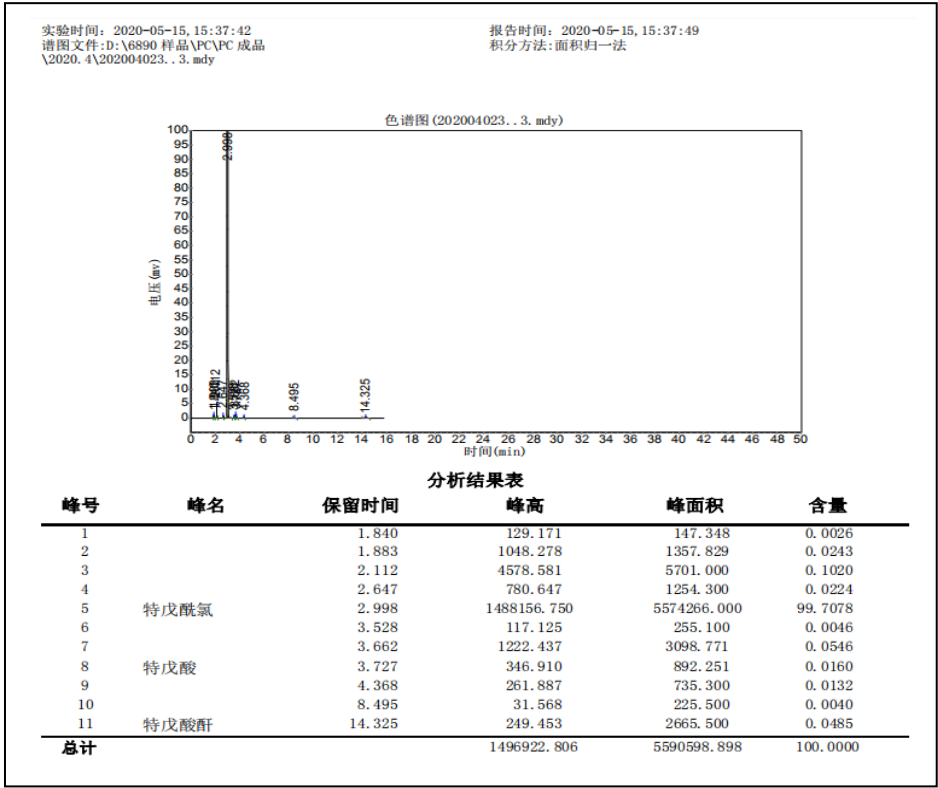
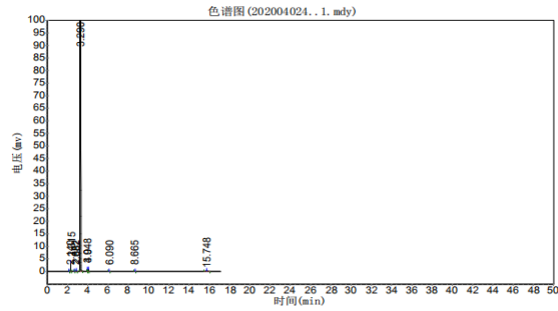


图 1.3 1#样品三次测试色谱图

实验时间: 2020-05-14, 11:01:26
谱图文件: D:\6890 样品\PC\PC 成品
\2020_4\202004024_1.mdy

报告时间: 2020-05-15, 15:39:57
积分方法: 面积归一法

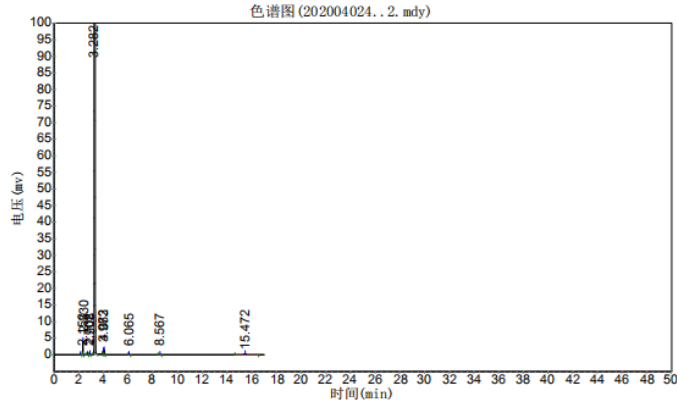


| 分析结果表 | | | | | |
|-------|------|--------|-------------|-------------|----------|
| 峰号 | 峰名 | 保留时间 | 峰高 | 峰面积 | 含量 |
| 1 | | 2.140 | 98.636 | 143.650 | 0.0022 |
| 2 | | 2.315 | 3798.333 | 5006.900 | 0.0760 |
| 3 | | 2.682 | 47.667 | 96.400 | 0.0015 |
| 4 | | 2.882 | 289.565 | 523.050 | 0.0079 |
| 5 | 特戊酰氯 | 3.290 | 1487327.875 | 6572908.500 | 99.7936 |
| 6 | | 3.948 | 720.000 | 1774.000 | 0.0227 |
| 7 | 特戊酸 | 4.048 | 869.000 | 2084.400 | 0.0376 |
| 8 | | 6.090 | 38.000 | 165.200 | 0.0025 |
| 9 | | 8.665 | 44.880 | 256.200 | 0.0039 |
| 10 | 特戊酸酐 | 15.748 | 313.081 | 3543.500 | 0.0520 |
| 总计 | | | 1493547.038 | 6586501.800 | 100.0000 |

图 2.1 2#样品一次测试色谱图

实验时间: 2020-05-14, 11:05:52
谱图文件: D:\6890 样品\PC\PC 成品
\2020_4\202004024_2.mdy

报告时间: 2020-05-15, 15:42:52
积分方法: 面积归一法



| 分析结果表 | | | | | |
|-------|------|--------|-------------|-------------|----------|
| 峰号 | 峰名 | 保留时间 | 峰高 | 峰面积 | 含量 |
| 1 | | 2.150 | 72.242 | 108.400 | 0.0016 |
| 2 | | 2.330 | 4175.500 | 5731.800 | 0.0858 |
| 3 | | 2.702 | 86.339 | 183.250 | 0.0027 |
| 4 | | 2.908 | 285.000 | 537.500 | 0.0081 |
| 5 | 特戊酰氯 | 3.282 | 1487286.625 | 6661086.000 | 99.7619 |
| 6 | | 3.983 | 1012.677 | 2498.645 | 0.0460 |
| 7 | 特戊酸 | 4.072 | 1264.195 | 3074.330 | 0.0374 |
| 8 | | 6.065 | 17.711 | 74.500 | 0.0011 |
| 9 | | 8.567 | 37.484 | 210.500 | 0.0032 |
| 10 | 特戊酸酐 | 15.472 | 279.154 | 3480.400 | 0.0521 |
| 总计 | | | 1494516.926 | 6676985.324 | 100.0000 |

图 2.2 2#样品二次测试色谱图

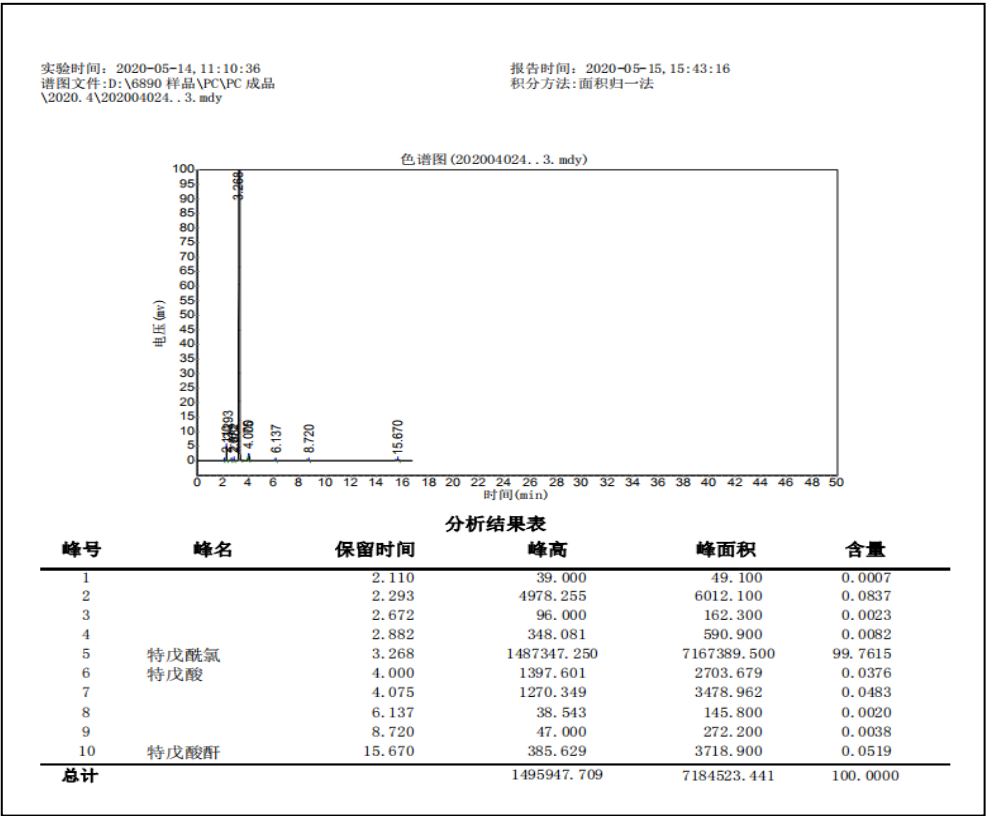


图 2.3 2#样品三次测试色谱图

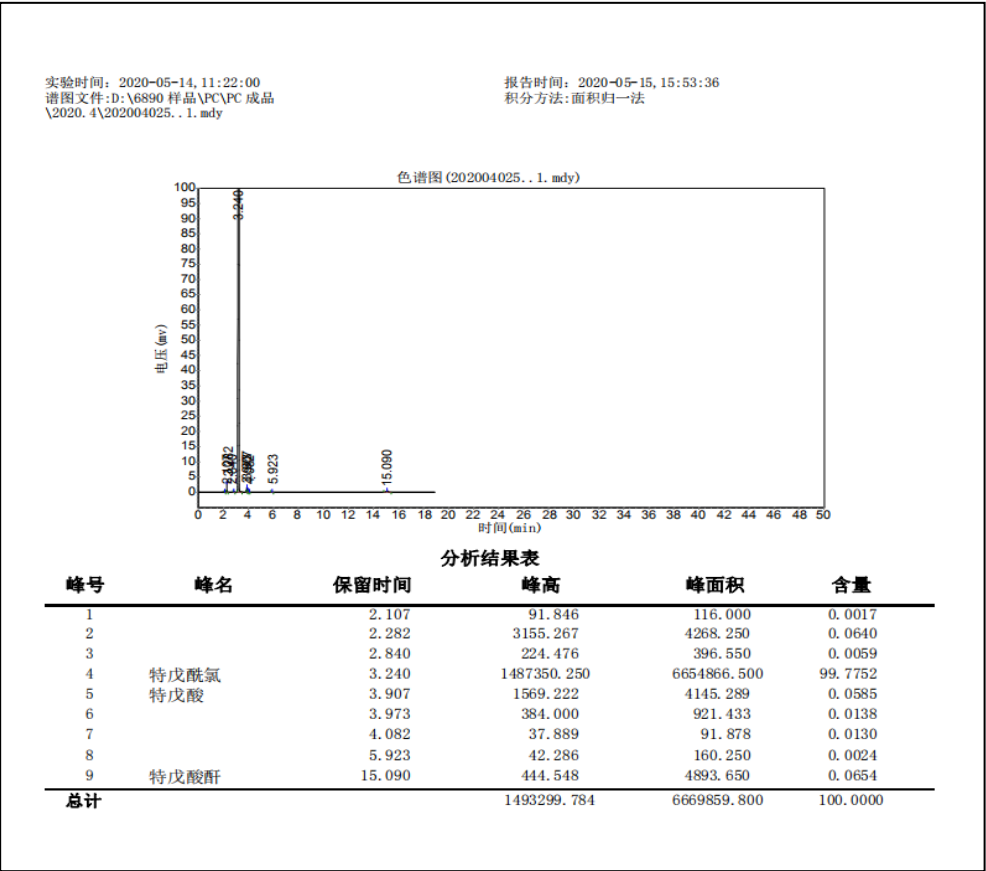
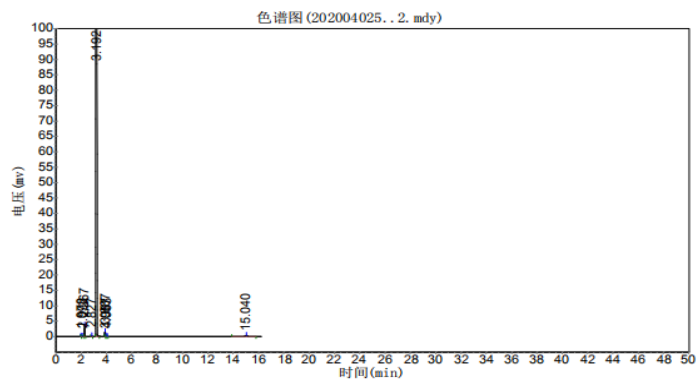


图 3.1 3#样品一次测试色谱图

实验时间: 2020-05-14, 11:19:04
谱图文件:D:\6890 样品\PC\PC 成品
\2020.4\202004025..2.mdy

报告时间: 2020-05-15, 15:54:03
积分方法:面积归一法

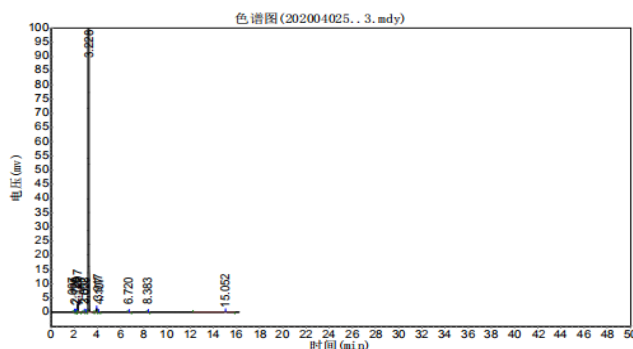


| 分析结果表 | | | | | |
|-------|------|--------|-------------|-------------|----------|
| 峰号 | 峰名 | 保留时间 | 峰高 | 峰面积 | 含量 |
| 1 | | 1.978 | 208.875 | 228.400 | 0.0034 |
| 2 | | 2.092 | 122.911 | 165.300 | 0.0024 |
| 3 | | 2.267 | 3761.681 | 4554.150 | 0.0673 |
| 4 | | 2.827 | 239.000 | 403.800 | 0.0060 |
| 5 | 特戊酰氯 | 3.192 | 1487348.875 | 6748614.500 | 99.7895 |
| 6 | 特戊酸 | 3.887 | 1557.413 | 4013.983 | 0.0584 |
| 7 | | 3.957 | 125.824 | 317.550 | 0.0047 |
| 8 | | 4.063 | 40.857 | 96.800 | 0.0028 |
| 9 | 特戊酸酐 | 15.040 | 388.599 | 4458.300 | 0.0655 |
| 总计 | | | 1493794.035 | 6762852.784 | 100.0000 |

图 3.2 3#样品二次测试色谱图

实验时间: 2020-05-14, 11:29:18
谱图文件:D:\6890 样品\PC\PC 成品
\2020.4\202004025..3.mdy

报告时间: 2020-05-15, 15:54:41
积分方法:面积归一法



| 分析结果表 | | | | | |
|-------|------|--------|-------------|-------------|----------|
| 峰号 | 峰名 | 保留时间 | 峰高 | 峰面积 | 含量 |
| 1 | | 2.007 | 155.838 | 212.014 | 0.0037 |
| 2 | | 2.120 | 106.669 | 160.567 | 0.0028 |
| 3 | | 2.228 | 30.507 | 41.230 | 0.0007 |
| 4 | | 2.297 | 2863.404 | 3534.938 | 0.0558 |
| 5 | | 2.862 | 191.197 | 350.100 | 0.0062 |
| 6 | | 3.028 | 26.789 | 84.900 | 0.0015 |
| 7 | 特戊酰氯 | 3.228 | 1487372.250 | 5656073.000 | 99.7986 |
| 8 | 特戊酸 | 3.917 | 1209.401 | 3262.343 | 0.0586 |
| 9 | | 4.107 | 31.666 | 107.638 | 0.0019 |
| 10 | | 6.720 | 14.337 | 104.750 | 0.0018 |
| 11 | | 8.383 | 30.000 | 168.300 | 0.0030 |
| 12 | 特戊酸酐 | 15.052 | 241.000 | 3386.300 | 0.0653 |
| 总计 | | | 1492273.058 | 5667486.080 | 100.0000 |

图 3.3 3#样品三次测试色谱图

以下是产品 3 批次（各 3 平行）试验数据。

表 1.1 特戊酰氯含量试验验证数据

| 指标 | 1# | 2# | 3# |
|--------|---------|---------|---------|
| 含量，% | 99.7086 | 99.7936 | 99.7752 |
| | 99.6975 | 99.7619 | 99.7895 |
| | 99.7078 | 99.7615 | 99.7986 |
| 平均值，% | 99.7046 | 99.7723 | 99.7878 |
| 绝对偏差，% | 0.00476 | 0.01418 | 0.00838 |

实验结果：实测数据符合拟定指标，测定方法无异常，拟订方法可行。

表 1.2 特戊酸含量试验验证数据

| 指标 | 1# | 2# | 3# |
|--------|---------|---------|---------|
| 含量，% | 0.0161 | 0.0376 | 0.0585 |
| | 0.0161 | 0.0374 | 0.0584 |
| | 0.0160 | 0.0376 | 0.0586 |
| 平均值，% | 0.0161 | 0.0375 | 0.0585 |
| 绝对偏差，% | 0.00004 | 0.00009 | 0.00007 |

实验结果：实测数据符合拟定指标，测定方法无异常，拟订方法可行。

表 1.3 特戊酸酐含量试验验证数据

| 指标 | 1# | 2# | 3# |
|--------|---------|---------|---------|
| 含量，% | 0.0484 | 0.052 | 0.0654 |
| | 0.0484 | 0.0521 | 0.0655 |
| | 0.0485 | 0.0519 | 0.0653 |
| 平均值，% | 0.0484 | 0.0520 | 0.0654 |
| 绝对偏差，% | 0.00004 | 0.00007 | 0.00007 |

实验结果：实测数据符合拟定指标，测定方法无异常，拟订方法可行。

2. 三氯化磷含量的测定

三氯化磷与水反应生成亚磷酸，用过量的碘将亚磷酸氧化成正磷酸，该反应是可逆的，为使氧化完全，用硼酸铵中和该反应生成的碘化氢，剩余的碘用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定，以淀粉溶液为指示液判定终点。按本标准拟定的试验方法进行试验，记录试验数据，并通过公式进行计算，得出结果。

重复性试验见表 2.1。

表 2.1 三氯化磷含量的测定试验验证数据

| 指标 | 1# | 2# | 3# |
|-------------|--------|--------|--------|
| 三氯化磷含量, w/% | 0.2413 | 0.2118 | 0.2012 |
| | 0.2416 | 0.2116 | 0.2014 |
| | 0.2414 | 0.2119 | 0.2015 |
| 平均值, w/% | 0.2414 | 0.2118 | 0.2014 |

表 4 产品试验数据汇总

| 项 目 | 指 标 | | |
|-------------|-------|-------|-------|
| | 1# | 2# | 3# |
| 特戊酰氯含量, w/% | 99.70 | 99.77 | 99.79 |
| 特戊酸含量, w/% | 0.02 | 0.04 | 0.06 |
| 特戊酸酐含量, w/% | 0.05 | 0.05 | 0.06 |
| 三氯化磷含量, w/% | 0.24 | 0.21 | 0.20 |

工业用特戊酰氯实验报告
山东民基新材料科技有限公司

1. 特戊酰氯、特戊酸、特戊酸酐含量的测定

按本标准拟定方法，对本公司产品进行测定，结果见表 1.1，1.2，1.3。

表 1.1 特戊酰氯含量试验数据

| 指标 | 202004017 | 202004018 | 202004019 |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 含量，w/% | 99.7629 | 99.8860 | 99.7913 |
| | 99.7622 | 99.8276 | 99.7748 |
| | 99.7227 | 99.8768 | 99.8186 |
| 平均值，w/% | 99.7493 | 99.8635 | 99.7949 |
| 绝对偏差，w/% | 0.01771 | 0.02391 | 0.0158 |

实验结果：实测数据符合拟定指标，测定方法无异常，拟订方法可行。

表 1.2 特戊酸含量试验数据

| 指标 | 202004017 | 202004018 | 202004019 |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 含量，w/% | 0.0362 | 0.0141 | 0.0470 |
| | 0.0364 | 0.0142 | 0.0471 |
| | 0.0363 | 0.0141 | 0.0470 |
| 平均值，w/% | 0.0363 | 0.0141 | 0.0470 |
| 绝对偏差，w/% | 0.00007 | 0.00004 | 0.00004 |

实验结果：实测数据符合拟定指标，测定方法无异常，拟订方法可行。

表 1.3 特戊酸酐含量试验数据

| 指标 | 202004017 | 202004018 | 202004019 |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 含量，w/% | 0.0360 | 0.0132 | 0.0568 |
| | 0.0359 | 0.0131 | 0.0566 |
| | 0.0360 | 0.0131 | 0.0567 |
| 平均值，w/% | 0.0360 | 0.0131 | 0.0567 |
| 绝对偏差，w/% | 0.00004 | 0.00004 | 0.00007 |

2. 三氯化磷含量的测定

按本标准拟定方法，对本公司产品 3 批次进行测定，结果见表 2.1。

表 2.1 三氯化磷含量的测定试验数据

| 指标 | 202004017 | 202004018 | 202004019 |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| 三氯化磷含量，w/% | 0.2087 | 0.2588 | 0.2446 |
| | 0.2089 | 0.2589 | 0.2447 |
| | 0.2092 | 0.2593 | 0.2450 |
| 平均值 | 0.2089 | 0.2590 | 0.2448 |

表 4 产品试验数据汇总

| 项 目 | 指 标 | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| | 202004017 | 202004018 | 202004019 |
| 特戊酰氯含量，w/% | 99.75 | 99.86 | 99.79 |
| 特戊酸含量，w/% | 0.04 | 0.01 | 0.05 |
| 特戊酸酐含量，w/% | 0.04 | 0.01 | 0.06 |
| 三氯化磷含量，w/% | 0.22 | 0.25 | 0.25 |

附表 1 工业用特戊酰氯国内指标对比表——企业指标

| 名 称 | 企业指标 | | | |
|--------------|-------|-------|------|-------------|
| | 山东民基 | | 江苏建农 | |
| | 一等品 | 合格品 | 一等品 | 合格品 |
| 特戊酰氯含量，w/% ≥ | 99.50 | 99.00 | - | 99.00 |
| 特戊酸含量，w/% ≤ | 0.2 | 0.5 | - | 0.5 |
| 特戊酸酐含量，w/% ≤ | 0.2 | 0.5 | - | 0.5 |
| 三氯化磷含量，w/% ≤ | 0.3 | - | - | - |
| 相对密度，（d20） | - | - | - | 0.979~0.981 |

附表 2 工业用特戊酰氯国内指标对比表——拟定 T/CPCIF XXXXX -20XX 指标

| 项 目 | 指 标 | |
|--------------|--------------|-------|
| | 一等品 | 合格品 |
| 外观 | 无色透明液体，无机械杂质 | |
| 特戊酰氯含量，w/% ≥ | 99.50 | 99.00 |
| 特戊酸含量，w/% ≤ | 0.20 | 0.50 |
| 特戊酸酐含量，w/% ≤ | 0.20 | 0.50 |
| 三氯化磷含量，w/% ≤ | 0.30 | - |