

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF XXXX-XXXX

阻燃化学品 溴化聚苯乙烯

Flame retardant chemical—Brominated polystyrene

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国石油和化学工业联合会 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。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：山东兄弟科技股份有限公司、泰州百力化学股份有限公司、山东天一化学股份有限公司、山东润科化工股份有限公司、山东旭锐新材料有限公司、山东东辰瑞森新材料科技有限公司、北京工商大学、北京理工大学。

本文件主要起草人：钱立军、杨喜生、邱勇、赵震、潘兵波、董勇、王东泉、王良民、毕燕、谢滋东、单美青、吴多坤、杜建新、李向梅。

阻燃化学品 溴化聚苯乙烯

1 范围

本文件规定了阻燃化学品溴化聚苯乙烯的技术要求、试验方法、检验规则、标志和标签、包装、运输和贮存。

本文件适用于以聚苯乙烯和工业溴为原料制备的溴化聚苯乙烯，该产品主要用作塑料、橡胶高分子材料的阻燃剂。

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 包装储运图示标志

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 6284 化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9725 化学试剂 电位滴定法通则

GB/T 27761 热重分析仪失重和剩余量的试验方法

GB/T 19466.2 塑料 差示扫描量热法（DSC） 第2部分：玻璃化转变温度的测定

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、重均分子量及分子结构式

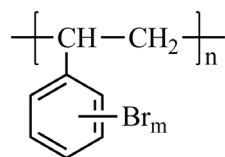
4.1 分子式

分子式： $[C_8H_{8-m}Br_m]_n$ ， $m=2\sim 3$ ，聚合度 n 。

4.2 重均分子量

重均分子量范围：3000~300000。

4.3 分子结构式



5 技术要求

5.1 外观

类白色粉末或淡黄色颗粒。

5.2 技术指标

阻燃化学品溴化聚苯乙烯的技术指标按本文件规定的试验方法检测，应符合表 1 的规定。

表 1 技术指标

项目	指标
溴含量 (wt.%)	62~69
1wt.%热失重温度 (°C)	≥310
干燥减量 (wt.%)	≤0.3
黄色指数	≤25
玻璃化转变温度 (°C)	150~200

6 试验方法

警示——本文件规定的试验方法中使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性，操作者须小心谨慎！如溅到皮肤或眼睛上应立即用水冲洗，严重者应立即就医治疗。使用易燃品时，严禁使用明火加热。

6.1 一般规定

本文件规定的试验方法所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。试验中所用的制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

6.2 外观检验

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外观。

6.3 溴含量的测定

6.3.1 方法提要

样品在含氢氧化钠和过氧化氢吸收液的氧燃烧瓶中充氧燃烧，有机物中的碳和氢被氧化，溴原子转化为钠盐。在微酸性条件下，以硝酸银标准滴定溶液滴定溴离子的含量，以电极电位的突跃点为判定滴定终点。

6.3.2 试剂及溶液

6.3.2.1 氢氧化钠溶液（0.5 mol/L）：称取 2 g 氢氧化钠，加入 100 mL 水中溶解。

6.3.2.2 氢氧化钠溶液（1 mol/L）：称取 40 g 氢氧化钠，加入 1000 mL 水中溶解。

6.3.2.3 过氧化氢溶液（6 wt.%）：将 20 mL 30 wt.%过氧化氢溶液用水稀释至 100 mL。

6.3.2.4 硝酸溶液（1+2）：量取定量的浓硝酸和其 2 倍体积的水混合均匀。

6.3.2.5 硝酸溶液（1+200）：量取定量的浓硝酸和其 200 倍体积的水混合均匀。

6.3.2.6 碳酸钙。

6.3.2.7 硝酸银标准滴定溶液（0.1 mol/L）。

6.3.2.8 溴酚蓝指示液（1 g/L）：称取 0.1g 溴酚蓝，溶于乙醇（95wt.%），用乙醇（95wt.%）稀释至 100 mL。

6.3.2.9 淀粉溶液（10 g/L）：称取 1 g 淀粉，加少量水搅拌成糊状，在搅拌下将糊状物倒入 90 mL 沸腾的水中，煮沸（1~2）min，冷却后，稀释至 100 mL。

6.3.2.10 氧气：≥99.999%。

6.3.3 仪器与设备

6.3.3.1 分析天平，精度为 0.0001g。

6.3.3.2 氧燃烧瓶，容积为 500 mL。

6.3.3.3 电位滴定仪。

6.3.3.4 无灰滤纸。

6.3.4 测定

称取样品（0.0150±0.0020）g（精确至0.0001 g），并用无灰滤纸包好。在氧燃烧瓶中加入10 mL氢氧化钠溶液（6.3.2.1）和5 mL过氧化氢溶液（6.3.2.3），向瓶中缓缓通入氧气（6.3.2.10）2 min（确定氧气完全充满氧燃烧瓶），点燃无灰滤纸迅速放入燃烧瓶中并倒置，燃烧结束后静置1 h以上。静置结束后，将燃烧瓶内的溶液转移到烧杯中，用10mL水冲洗燃烧瓶，并将冲洗液一并转移到上述烧杯中，重复冲洗3次后，向上述烧杯中补加水至200mL刻度线，并煮沸以分解过量的过氧化氢。煮沸0.5h（剩余约50mL溶液），并降温至室温后，加入（2~3）滴溴酚蓝指示液（6.3.2.8），再在搅拌下依次加入硝酸（1+2）（6.3.2.4）、氢氧化钠溶液（1 mol/L）（6.3.2.2）、硝酸（1+200）（6.3.2.5），溶液颜色由黄变为蓝紫最终变为淡黄色，再加入约20 mg碳酸钙（6.3.2.6）（此时溶液的pH=5~6）将溶液调至蓝紫色，加水稀释至大约90 mL，加入10 mL淀粉溶液（6.3.2.9），用硝酸银标准滴定溶液（6.3.2.7）滴定，利用电位滴定仪确定滴定终点，重复测试一次。同时做空白试验。

6.3.5 结果计算

溴含量以溴（Br）元素的质量分数 ω 计，数值以wt.%表示，按（1）式计算：

$$\omega = \frac{c \times (V_1 - V_0) \times 79.9}{1000 \times m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

c ——硝酸银标准滴定溶液的实际浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；

V_1 ——滴定试验消耗硝酸银标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；

V_0 ——滴定空白溶液消耗硝酸银标准滴定溶液的体积，单位为毫升（mL）；

79.9——溴的摩尔质量，单位为克每摩尔（g/mol）；

m ——试样的质量，单位为克（g）。

6.3.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，并修约至小数点后两位，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.5wt.%。

6.4 1wt.%热失重温度的测定

6.4.1 方法提要

采用热重分析仪测定阻燃化学品溴化聚苯乙烯样品的热失重温度。

6.4.2 试剂

氮气：≥99.999%。

6.4.3 仪器和设备

6.4.3.1 热失重分析仪，升温速率范围：（1~30）°C/min，控温范围：（50~500）°C。

6.4.3.2 鼓风烘箱，控温范围：室温至250°C。

6.4.4 样品预处理

取（20±1）g样品置入（120±2）°C鼓风烘箱内，干燥（1~2）h后，取出样品，并放入干燥器中冷却至室温，备用。

6.4.5 测试条件

初始温度为（50±2）°C，以10°C/min的速率升温至（500±2）°C，样品室保护气氛为氮气，氮气流量为（40±0.2）mL/min。

6.4.6 测定

根据仪器操作规程的要求，对试验仪器进行温度和重量校准。

按GB/T 27761规定的测试方法进行测定，去除样品坩埚质量后，称取（10±0.5）mg溴化聚苯乙烯样品，并加入坩埚中，根据仪器操作规程和测试条件，启动测试程序，记录热失重曲线，并读取样品失重1wt.%时的温度。采用相同条件重复测试一次。

6.4.7 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，并修约至小数点后一位，两次平行测定结果的绝对差值不大于5°C。

6.5 干燥减量的测定

按GB/T 6284规定的测试方法进行测定。

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0.03wt.%。

6.6 黄色指数的测定

6.6.1 方法提要

采用色差仪测定阻燃化学品溴化聚苯乙烯的黄色指数。

6.6.2 仪器和设备

6.6.2.1 色差仪。

6.6.2.2 粉末盒。

6.6.2.3 标准筛： $\phi 200\text{ mm}\times 50\text{ mm}-0.125\text{ mm}$ （120目）、 $\phi 200\text{ mm}\times 50\text{ mm}-0.098\text{ mm}$ （160目），符合 GB/T 6003.1 规定。

6.6.2.4 粉碎机。

6.6.3 样品预处理

溴化聚苯乙烯样品经粉碎机粉碎后，用120目和160目的标准筛筛取（120~160）目之间的样品粉末。将制备好的样品粉末放入粉末盒中，压实。

6.6.4 测试

打开色差仪电源，预热校准，进行白黑标准板校正后，放入粉末盒进行测试，记录“L”、“a”、“b”、“YI”值。其中的YI值即为样品的黄色指数。重复测试两次。

L：样品颜色的深浅程度，也叫明度

a：样品颜色的红/绿值。

b：样品颜色的黄/蓝值。

YI：样品颜色的黄色指数。

6.6.5 允许差

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1。

6.7 玻璃化转变温度的测定

6.7.1 方法提要

采用差示扫描量热仪测定阻燃化学品溴化聚苯乙烯的玻璃化转变温度。

6.7.2 试剂

氮气： $\geq 99.999\%$ 。

6.7.3 仪器和设备

差示扫描量热仪，升温速率范围： $(1\sim 30)\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ ，控温范围： $(-50\sim 300)\text{ }^\circ\text{C}$ 。

6.7.4 测试条件

初始温度为 $(50\pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$ ，以 $20\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速率升温至 $(240\pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$ ，恒温5 min，消除样品热历史，再以 $20\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速率降温至 $(50\pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$ ，恒温5 min后，以 $20\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速率升温至 $(240\pm 2)\text{ }^\circ\text{C}$ ，样品室保护气氛为氮气，氮气流量为 $(40\pm 0.2)\text{ mL}/\text{min}$ 。

6.7.5 测定

根据仪器操作规程的要求，对试验仪器进行温度校准。

按GB/T 19466.2规定的测试方法进行测定，称取 (10 ± 0.5) mg溴化聚苯乙烯样品，并加入坩埚中，根据仪器操作规程和测试条件，启动测试程序，记录差示扫描量热仪测试曲线，并读取溴化聚苯乙烯样品的玻璃化转变温度。采用相同条件重复测试两次。

6.7.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，并修约至小数点后一位，两次平行测定结果的绝对差值不大于 2°C 。

7 检验规则

7.1 检验项目

7.1.1 检验项目分类

本文件采用型式检验和出厂检验。

7.1.2 型式检验

表1中所有的项目为型式检验项目，在正常生产情况下，每三个月至少进行一次型式检验。在下列情况之一时，必须进行型式检验：

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

7.1.2 出厂检验

表1中规定的溴含量、1wt.%热失重温度、干燥减量以及黄色指数项目为出厂检验项目，应逐批检验。

7.2 组批规则

生产企业采用相同材料，基本相同的生产条件，连续生产或同一班组生产的同一型号、同一级别的溴化聚苯乙烯产品为一批。每批产品不超过50t。

7.3 取样规则

按照GB/T 6678的规定确定采样单元数。采样时，将采样器自包装袋的上方垂直插入料层深度的 $3/4$ 处采样。将采出的样品混匀，用四分法缩分至不少于500g，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（或生产日期）、采样日期和采样者姓名。一份用于检验，另一份保存备查，保存时间由生产厂根据实际情况确定。

7.4 判定规则和复验规则

7.4.1 判定规则

阻燃化学品溴化聚苯乙烯应由质量检验部门按照本文件规定的试验方法进行检验，采用GB/T 8170规定的修约值比较法判断检验结果是否符合本文件。依据检验结果和本文件中的要求，对产品作质量判定。

7.4.2 复验规则

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

8 标志、标签

阻燃化学品溴化聚苯乙烯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、型号、等级、净含量、批号（或生产日期）和本文件编号以及GB/T191中规定的“怕晒”、“怕雨”标志。每批出厂的溴化聚苯乙烯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）、产品质量符合本文件的证明和本文件编号。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

阻燃化学品溴化聚苯乙烯采用双层包装。内包装采用聚乙烯塑料薄膜袋，内袋包装时将袋内空气排净后，袋口用维尼龙绳或其他质量相当的绳子扎口，或用与其相当的其他方式封口，应严密不漏；外包装采用塑料编织袋，外袋用维尼龙绳或其他质量相当的绳封口，应无漏缝和跳线。每袋净含量为25 kg，或根据用户要求协商确定包装方式及净含量。

9.2 运输

阻燃化学品溴化聚苯乙烯在运输中应有遮盖物，防止日晒、雨淋、受潮。

9.3 贮存

阻燃化学品溴化聚苯乙烯应贮存在阴凉、通风、干燥处。防止日晒、雨淋、受潮。

阻燃化学品溴化聚苯乙烯在符合本文件规定的包装、运输、贮存条件下，自生产之日起保质期为12个月。逾期检验合格，仍可继续使用。_____

《阻燃化学品 溴化聚苯乙烯》

团体标准编制说明

山东兄弟科技股份有限公司

2021 年 10 月

目录

一、工作简况	1
1. 任务来源.....	1
2. 目的和意义.....	1
3. 阻燃化学品溴化聚苯乙烯产品概况.....	2
4. 主要起草单位和主要起草人.....	2
5. 标准制定工作简介.....	3
二、编制原则及依据	3
1. 标准的编制原则.....	3
2. 标准制定的依据.....	3
三、标准制定的主要内容	4
1. 范围.....	4
2. 标准检验项目的确定.....	4
3. 试验方法的确定.....	6
四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况	14
五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系	14
六、重大分歧意见的处理和依据	14
七、行业标准作为强制性行业标准或推荐性行业标准的建议	14
八、贯彻行业标准的要求和措施建议	15
九、废止现行有关标准的建议	15
十、主要参考文献及材料附件	15

一、工作简况

1. 任务来源

根据中国石油和化学工业联合会中石化联质发[2021]27号《关于印发2020年第三批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》附件“2020年第三批石化联合会团体标准项目计划表”第25项要求，由山东兄弟科技股份有限公司等单位共同起草制定《阻燃化学品 溴化聚苯乙烯》团体标准。

2. 目的和意义

阻燃化学品溴化聚苯乙烯（Brominated Polystyrene，简称BPS），其生产工艺主要有聚苯乙烯直接溴化和苯乙烯先溴化后聚合。其中，采用聚苯乙烯直接溴化的生产方法具有工艺简单、成本较低等特点，国内企业均采用该生产方法。

溴化聚苯乙烯属于环保型高分子溴系阻燃剂，是目前阻燃助剂中的高端阻燃剂产品，产品售价高，应用广泛，是海洋精细化工中高附加值、高技术含量产品的典型代表。作为工程塑料聚酰胺和聚酯阻燃过程中特别高效的阻燃剂，溴化聚苯乙烯目前已经作为替代具有持久性有机污染的十溴二苯醚的主要产品。而且溴化聚苯乙烯在阻燃上述工程塑料过程中，由于其高分子的特性，使其能够在高效阻燃上述工程塑料的同时，很好地维持材料固有的优异物理机械性能，尤其在电性能要求严格的电子电气领域，难以被无卤阻燃剂替代，因而成为上述工程材料中最为关键的阻燃助剂。另外，溴化聚苯乙烯的添加，不影响阻燃聚酰胺等工程塑料的回收使用性能，完全满足国家倡导的循环经济要求，属于国家鼓励发展类产品，其生产规模 and 市场需求不断上升。

目前，溴化聚苯乙烯产品尚无相应的国家标准、行业标准，检索到的相关企业标准有：

序号	标准名称	标准号
1	山东兄弟科技股份有限公司企业标准《溴化聚苯乙烯》	Q/0783SDB003-2019
2	山东天一化学股份有限公司企业标准《溴化聚苯乙烯》	Q/0700STY 013-2019
3	山东润科化工股份有限公司企业标准《溴化聚苯乙烯》	Q/370700WRK 001-2019
4	山东旭锐新材有限公司企业标准《溴化聚苯乙烯》	Q/0783SXH 013-2019
5	潍坊双丰化工有限公司企业标准《溴化聚苯乙烯》	Q/BPS7010-sven-2018

6	潍坊双丰化工有限公司企业标准《溴化聚苯乙烯》	Q/SvenGBR66 01-2018
7	潍坊鑫洋化工有限公司企业标准《溴化聚苯乙烯》	Q/X0001-2017

由于溴化聚苯乙烯产品尚无国家标准和行业标准，市场上的溴化聚苯乙烯产品质量完全由生产企业自行制定企业标准进行内部控制，各企业对于溴化聚苯乙烯产品指标的规定和检测方法区别都较大，已不能满足目前溴化聚苯乙烯行业产品的发展现状，也无法对当前的溴化聚苯乙烯市场的产品质量起到指导作用，不利于产品市场的规范以及产品质量的提升。因此，迫切需要对溴化聚苯乙烯的相关指标进行标准化，规范产品质量，以促进本行业及相关行业的发展，对我国溴化聚苯乙烯产品在下游应用行业的推广具有十分重要的作用，并可进一步促进国际市场的拓展。

3. 阻燃化学品溴化聚苯乙烯产品概况

(1) 国内生产工艺

目前，国内溴化苯乙烯产品的主要生产工艺是：以氯仿或 1,2-二氯乙烷等卤代烃为溶剂，在氯化铝等路易斯酸的催化作用下，利用氯化溴或溴素与聚苯乙烯之间的溴化取代反应，制备溴化聚苯乙烯产品。

(2) 生产企业及产量

目前，国内溴化聚苯乙烯的生产企业主要集中在山东、江苏等省份，年产量约 1.8 万吨，参与本标准起草的生产企业主要有：

山东兄弟科技股份有限公司

泰州百力化学股份有限公司

山东天一化学股份有限公司

山东润科化工股份有限公司

山东旭锐新材有限公司

4. 主要起草单位和主要起草人

本标准由山东兄弟科技股份有限公司、泰州百力化学股份有限公司、山东天一化学股份有限公司、山东润科化工股份有限公司、山东旭锐新材有限公司、山东东辰瑞森新材料科技有限公司、北京工商大学、北京理工大学共同起草。

本标准主要起草人：钱立军、杨喜生、邱勇、杜建新、潘兵波、董勇、王东

泉、王良民、毕燕、赵震、谢滋东、单美青、吴多坤、李向梅。

5. 标准制定工作简介

接到制定《阻燃化学品 溴化聚苯乙烯》团体标准的任务后，主要编制单位成立了团体标准编制工作小组，并研究制定了编制工作方案，明确了工作进度安排和各参与单位的工作内容。工作小组随即开展了前期工作，调研了大量国内外相关标准和技术资料，包括美国雅宝（Albemarle）公司的溴化聚苯乙烯产品生产技术和质量指标等信息，并收集了国外溴化聚苯乙烯产品样品。同时也对国内溴化聚苯乙烯产品的主要生产企业和下游用户进行了调研，收集了国内相关企业的溴化聚苯乙烯产品企业标准、质量月报等资料，以及相关的溴化聚苯乙烯产品样品。在此工作基础上，团体标准编制工作小组初步确定了溴化聚苯乙烯产品的指标项目和试验方法。随后，各主要参与单位对收集到的国内外溴化聚苯乙烯产品样品进行试验方法验证，并采集、汇总各生产单位提供的 2020 年度产品质量月报和 2021 年度连续 15 批产品累积检测数据，同步开展标准中试验方法的研究确定工作。

2021 年 8 月由负责起草单位提出了标准征求意见稿（草案）、编制说明。

二、编制原则及依据

1. 标准的编制原则

- ① 积极采用国际标准和国外先进标准；
- ② 有利于促进技术进步，提高产品质量；
- ③ 有利于合理利用资源，提高经济效益；
- ④ 符合用户要求，保护消费者利益，促进对外贸易；
- ⑤ 遵循科学性、先进性、统一性。

2. 标准制定的依据

综合国外生产企业的质量技术要求和国内企业生产技术水平及质量状况，经调研和协商以及试验验证后，按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》及 GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》的规定和要

求起草标准。

三、标准制定的主要内容

1. 范围

本标准规定了阻燃化学品溴化聚苯乙烯的技术要求、试验方法、检验规则、标志和标签、包装、运输和贮存。

本标准适用于以聚苯乙烯和工业溴为原料制备的溴化聚苯乙烯，该产品主要用作塑料、橡胶等高分子材料的阻燃剂。

2. 标准检验项目的确定

在制定阻燃化学品溴化聚苯乙烯检验项目的过程中，牵头起草单位山东兄弟科技股份有限公司通过收集国内外知名生产企业溴化聚苯乙烯产品的内控指标，归纳整理后，国内外各生产企业的溴化聚苯乙烯产品质量内控指标如表 1 所示。

由表 1 可知，国内外各生产企业关于溴化聚苯乙烯产品质量的内控指标包括：外观、溴含量、1%热失重温度、干燥减重、黄色指数、玻璃化转变温度、比重(23℃)、体积密度、折光指数(23℃)、软化点、分子量、游离(溴+氯)、5%热失重温度、白度等指标。经综合分析研究，结合用户需求，确定了本标准设定溴含量、1%热失重温度、干燥减量、黄色指数、玻璃化转变温度五项检验项目。

表 1 国内外各生产企业的溴化聚苯乙烯产品质量内控指标

产品指标	美国雅宝公司		山东兄弟科技股份有限公司	泰州百力化学股份有限公司	山东天一化学股份有限公司	山东润科化工股份有限公司	山东旭锐新材料有限公司	
	3010	7010	SD70	--	7010	901	SR-7010	SR-3010
牌号	3010	7010	SD70	--	7010	901	SR-7010	SR-3010
外观	米白色颗粒	白色粉末或颗粒	白色粉末或颗粒	白色粉末	淡黄色粉末或颗粒	类白色粉末或颗粒	白色粉末或颗粒	白色粉末或颗粒
溴含量 /% \geq	68.5	68.5	62.0	67.0	64.0	66.0	66.0	66.0
1%热失重温度 /°C \geq	346	343	320	340	330	340	340	340
干燥减量 /% \leq	--	--	0.3	0.10	0.10	0.10	0.1	0.1
黄色指数 \leq	--	--	20	15	--	--	--	--
玻璃化转变温度 /°C	163	182	--	163	--	--	174	168
比重(23°C)	2.22	2.15	--	--	--	--	1.68	1.92
体积密度 /kg·m ⁻³	1236	--	--	--	--	--	440粉/770	790
折光指数(23°C)	1.68	1.68	--	--	--	--	--	--
分子量 /g·mol ⁻¹	--	--	--	--	18-20 万	--	--	--
游离溴+氯, mg/kg	--	--	--	--	200	--	--	--
5%热失重温度 /°C	--	--	--	--	--	--	365	365
白度 /%	--	--	--	--	--	--	80	80

3. 标准技术指标的确定

在确定标准的检验项目后，阻燃化学品溴化聚苯乙烯的技术指标设定如表2所示。

表 2 阻燃化学品溴化聚苯乙烯的技术指标

项目	指标	试验方法
溴含量 /%	62~69	5.3
1%热失重温度 /°C \geq	310	5.4
干燥减量 /% \leq	0.3	5.5
黄色指数 \leq	25	5.6
玻璃化转变温度 /°C	150~200	5.7

3.1 溴含量

本次标准的制定，根据国内实际生产情况，要求阻燃化学品溴化聚苯乙烯的溴含量为 62%~69%。

3.2 1%热失重温度

本次标准的制定，根据国内实际生产情况，要求阻燃化学品溴化聚苯乙烯的 1%热失重温度不低于 310°C。

3.3 干燥减量

本次标准的制定，根据国内实际生产情况，要求阻燃化学品溴化聚苯乙烯的干燥减量不大于 0.3%以下。

3.4 黄色指数

本次标准的制定，根据国内实际生产情况，要求阻燃化学品溴化聚苯乙烯的黄色指数不大于 25。

3.5 玻璃化转变温度

本次标准的制定，根据国内实际生产情况，要求阻燃化学品溴化聚苯乙烯的玻璃化转变温度为 150°C~200°C。

4. 试验方法的确定

4.1 溴含量

本标准采用氧瓶燃烧-电位滴定法测定溴化聚苯乙烯的溴含量，以硝酸银标准滴定溶液滴定溴离子的含量，以电极电位的突跃点为判定滴定终点，计算样品

的溴含量。电位滴定法是测定卤素离子含量的经典方法，此方法国内相关单位普遍采用，测定终点灵敏，结果准确、可靠。

4.1.1 精密度试验

取3个溴化聚苯乙烯样品，采用标准草案规定的试验方法检验其溴含量，分别平行检测8次，检测结果如表3所示。

表 3 精密度试验的溴含量检测结果

样品编号	溴含量 /%	极差 /%	平均值 /%	标准偏差 /%	相对标准偏差 /%
样品 1	64.47; 64.61; 64.53; 64.59; 64.78; 64.63; 64.55; 64.76。	0.31	64.62	0.108	0.167
样品 2	64.30; 64.29; 64.22; 64.18; 64.13; 64.39; 64.24; 64.44。	0.31	64.27	0.104	0.162
样品 3	64.39; 64.51; 64.53; 64.37; 64.30; 64.42; 64.38; 64.49。	0.23	64.42	0.080	0.124

由表3可知，3个样品的溴含量平行测定试验结果的极差为0.23%~0.31%，标准偏差为0.080%~0.108%。因此，标准规定溴化聚苯乙烯溴含量测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于0.5%是可行的。

4.1.2 验证试验

(1) 取一个溴化聚苯乙烯样品，由5家单位检测其溴含量，检测结果如表4所示。

表 4 验证试验的溴含量检测结果

检验单位	溴含量 /%
山东兄弟科技股份有限公司	67.77
泰州百力化学股份有限公司	67.40
山东天一化学股份有限公司	67.50
山东润科化工股份有限公司	67.44
山东旭锐新材料有限公司	67.67
极差 /%	0.37

由表4可知，5家单位的溴含量检测结果的极差为0.37%。因此，标准规定溴化聚苯乙烯溴含量测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于0.5%是可行的。

(2) 取3个溴化聚苯乙烯样品，由山东兄弟科技股份有限公司和山东旭锐新材料有限公司两家单位检测其溴含量，检测结果如表5所示。

表 5 验证试验的溴含量对照检测结果

样品编号	检验单位	溴含量 /%		平均值 /%	绝对差值 /%
		测试 1	测试 2		
样品 1	山东兄弟科技	67.66	67.88	67.77	0.22
	山东旭锐新材	67.67	67.71	67.69	0.04
样品 2	山东兄弟科技	63.94	63.65	63.80	0.29
	山东旭锐新材	63.88	63.79	63.84	0.09
样品 3	山东兄弟科技	67.42	67.66	67.54	0.24
	山东旭锐新材	67.52	67.42	67.47	0.10

由表5可知，3个溴化聚苯乙烯样品的溴含量检测结果的绝对差值为0.04%~0.29%。因此，标准规定溴化聚苯乙烯溴含量测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于0.5%是可行的。

4.2 1%热失重温度

本标准采用GB/T 27761-2011标准规定的测试方法测定溴化聚苯乙烯产品的1%热失重温度，评价溴化聚苯乙烯的热稳定性。

4.2.1 精密度试验

取3个溴化聚苯乙烯样品，采用标准草案规定的试验方法检验其1%热失重温度，分别平行检测8次，检测结果如表6所示。

表 6 精密度试验的 1%热失重温度检测结果

样品编号	1%热失重温度 /°C	极差 /°C	平均值 /°C	标准偏差 /°C	相对标准偏差 /%
样品 1	338; 337; 338; 338; 338; 338; 337; 337。	1	337.6	0.52	0.15
样品 2	339; 338; 338; 339; 338; 339; 337; 338。	2	338.2	0.71	0.21
样品 3	339; 339; 339; 339; 337; 338; 339; 338。	2	338.5	0.76	0.22

由表6可知，3个样品的1%热失重温度平行检测试验结果的极差为1°C~2°C，标准偏差为0.52°C~0.76°C。因此，标准规定溴化聚苯乙烯1%热失重温度测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于5°C是可行的。

4.2.2 验证试验

(1) 取1个溴化聚苯乙烯样品，由5家单位检测其1%热失重温度，检测结果如表7所示。

表 7 验证试验的 1%热失重温度检测结果

检验单位	1%热失重温度 /°C
山东兄弟科技股份有限公司	352
泰州百力化学股份有限公司	354
山东天一化学股份有限公司	356
山东润科化工股份有限公司	352
山东旭锐新材料有限公司	354
极差 /°C	4

由表7可知，5家单位的1%热失重温度检测结果的极差为4°C。因此，标准规定溴化聚苯乙烯1%热失重温度测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于5°C是可行的。

(2) 取3个溴化聚苯乙烯样品，由山东兄弟科技股份有限公司和山东天一化学股份有限公司2家单位检测其1%热失重温度，检测结果如表8所示。

表 8 验证试验的 1%热失重温度对照检测结果

样品编号	检验单位	1%热失重温度 /°C		平均值 /°C	绝对差值 /°C
		测试 1	测试 2		
样品 1	山东兄弟科技	345	347	346	2
	泰州百力化学	349	349	349	0
样品 2	山东兄弟科技	338	339	339	1
	泰州百力化学	341	338	340	3
样品 3	山东兄弟科技	337	336	336	1
	泰州百力化学	336	339	338	3

由表8可知，3个溴化聚苯乙烯样品的1%热失重温度对照检测结果的绝对差值为0°C~3°C。因此，标准规定溴化聚苯乙烯1%热失重温度测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于5°C是可行的。

4.3 干燥减量

本标准采用GB/T 6284-2006规定的测试方法测定溴化聚苯乙烯的干燥减重，评价溴化聚苯乙烯的水分和挥发性物质含量。

4.3.1 精密度试验

取3个溴化聚苯乙烯样品，采用标准草案规定的试验方法检验其干燥减重，分别平行检测8次，检测结果如表9所示。

表 9 精密度试验的干燥减重检测结果

样品编号	干燥减重 /%	极差 /%	平均值 /%	标准偏差 /%	相对标准偏差 /%
样品 1	0.07; 0.069; 0.09; 0.068; 0.09; 0.070; 0.06; 0.070。	0.030	0.073	0.011	14.7
样品 2	0.05; 0.050; 0.05; 0.048; 0.05; 0.051; 0.07; 0.051。	0.022	0.052	0.007	13.6
样品 3	0.07; 0.070; 0.05; 0.068; 0.05; 0.069; 0.05; 0.070。	0.020	0.062	0.010	16.2

由表9可知，3个样品的干燥减重平行检测结果的极差为0.020%~0.030%，标准偏差为0.007%~0.011%。因此，标准规定溴化聚苯乙烯干燥减量测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于0.03%是可行的。

4.3.2 验证试验

(1) 取1个溴化聚苯乙烯样品，由5家单位检测其干燥减重，检测结果如表10所示。

表 10 验证试验的干燥减重检测结果

检验单位	干燥减重 /%
山东兄弟科技股份有限公司	0.090
泰州百力化学股份有限公司	0.090
山东天一化学股份有限公司	0.100
山东润科化工股份有限公司	0.083
山东旭锐新材料有限公司	0.080
极差 /%	0.020

由表10可知，5家单位的干燥减重检测结果的极差为0.020%。因此，标准规定溴化聚苯乙烯干燥减量测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于0.03%是可行的。

(2) 取3个溴化聚苯乙烯样品，由山东兄弟科技股份有限公司和泰州百力化学股份有限公司2家单位检测其干燥减重，检测结果如表11所示。

表 11 验证试验的干燥减重对照检测结果

样品编号	检验单位	干燥减重 /%		平均值 /%	绝对差值 /%
		测试 1	测试 2		
样品 1	山东兄弟科技	0.061	0.058	0.060	0.003
	山东润科化工	0.052	0.054	0.053	0.002
样品 2	山东兄弟科技	0.069	0.070	0.070	0.001
	山东润科化工	0.065	0.064	0.065	0.001
样品 3	山东兄弟科技	0.260	0.270	0.265	0.010
	山东润科化工	0.250	0.270	0.260	0.020

由表11可知，3个溴化聚苯乙烯样品的干燥减重对照检测结果的绝对差值为0.001%~0.020%。因此，标准规定溴化聚苯乙烯干燥减量测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于0.03%是可行的。

4.4 黄色指数

本标准采用色差仪测定溴化聚苯乙烯的黄色指数，评价溴化聚苯乙烯的外观颜色。以色差仪测得的黄色度（YI值）作为溴化聚苯乙烯的黄色指数。

4.4.1 精密度试验

取3个溴化聚苯乙烯样品，采用标准草案规定的试验方法检验其黄色指数，分别平行检测8次，检测结果如表12所示。

表 12 精密度试验的黄色指数检测结果

样品编号	黄色指数	极差	平均值	标准偏差	相对标准偏差 /%
样品 1	9.82; 10.06; 9.99; 9.98; 9.83; 9.85; 9.91; 9.92。	0.24	9.92	0.086	0.862
样品 2	7.53; 7.31; 7.69; 7.38; 7.40; 7.39; 7.61; 7.51。	0.38	7.48	0.130	1.73
样品 3	10.16; 10.22; 10.50; 10.41; 10.49; 10.13; 10.44; 10.27。	0.37	10.33	0.150	1.45

由表12可知，3个溴化聚苯乙烯样品的黄色指数平行检测结果的极差为0.24~0.38，标准偏差为0.086~0.150。因此，标准规定溴化聚苯乙烯黄色指数测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于1是可行的。

4.4.2 验证试验

(1) 取1个溴化聚苯乙烯样品，由5家单位检测其黄色指数，检测结果如表12所示。

表 13 验证试验的黄色指数检测结果

检验单位	黄色指数
山东兄弟科技股份有限公司	9.94
泰州百力化学股份有限公司	9.23
山东天一化学股份有限公司	9.67
山东润科化工股份有限公司	9.32
山东旭锐新材料有限公司	9.96
极差	0.73

由表13可知，5家单位的黄色指数检测结果的极差为0.73。因此，标准规定溴化聚苯乙烯黄色指数测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于1是可行的。

(2) 取3个溴化聚苯乙烯样品，由山东兄弟科技股份有限公司和山东旭锐新材料有限公司2家单位检测其黄色指数，检测结果如表14所示。

表 14 验证试验的黄色指数对照检测结果

样品编号	检验单位	黄色指数		平均值	绝对差值
		测试 1	测试 2		
样品 1	山东兄弟科技	10.79	11.09	10.94	0.30
	山东天一化学	10.67	10.50	10.58	0.17
样品 2	山东兄弟科技	9.56	9.37	9.47	0.19
	山东天一化学	9.95	9.22	9.58	0.73
样品 3	山东兄弟科技	9.49	9.57	9.53	0.08
	山东天一化学	9.96	9.93	9.94	0.03

由表14可知，3个溴化聚苯乙烯样品的黄色指数对照检测结果的绝对差值为0.03~0.73。因此，标准规定溴化聚苯乙烯黄色指数测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于1是可行的。

4.5 玻璃化转变温度

本标准采用GB/T 19466.2-2004标准规定的测试方法进行溴化聚苯乙烯玻璃化转变温度的测定，评价溴化聚苯乙烯的热致相态转变性能。

4.5.1 精密度试验

取3个溴化聚苯乙烯样品，采用标准草案规定的试验方法检验其玻璃化转变温度，分别平行检测8次，检测结果如表15所示。

表 15 精密度试验的玻璃化转变温度检测结果

样品编号	玻璃化转变温度 /°C	极差 /°C	平均值 /°C	标准偏差 /°C	相对标准偏差 /%
样品 1	163.6; 163.1; 162.2; 163.4; 162.8; 163.3; 163.4; 162.8。	1.4	163.1	0.46	0.28
样品 2	167.3; 168.6; 168.4; 168.6; 168.2; 167.8; 168.3; 167.9。	1.3	168.1	0.45	0.27
样品 3	163.8; 164.4; 163.1; 164.0; 163.5; 163.8; 163.7; 164.2。	1.3	163.8	0.41	0.25

由表14可知，3个溴化聚苯乙烯样品的玻璃化转变温度平行检测试验结果的极差为1.3°C~1.4°C，标准偏差为0.41°C~0.46°C。因此，标准规定溴化聚苯乙烯玻璃化转变温度测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于2°C是可行的。

4.5.2 验证试验

(1) 取1个溴化聚苯乙烯样品，由5家单位检测其玻璃化转变温度，检测结果如表16所示。

表 16 验证试验的玻璃化转变温度检测结果

检验单位	玻璃化转变温度 /°C
山东兄弟科技股份有限公司	163.3
泰州百力化学股份有限公司	163.7
山东天一化学股份有限公司	163.1
山东润科化工股份有限公司	163.2
山东旭锐新材料有限公司	163.2
极差 /°C	0.6

由表16可知，5家单位的玻璃化转变温度检测结果的极差为0.6°C。因此，标准规定溴化聚苯乙烯玻璃化转变温度测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于2°C是可行的。

(2) 取3个溴化聚苯乙烯样品，由山东兄弟科技股份有限公司和山东天一化学股份有限公司两家单位检测其玻璃化转变温度，检测结果如表17所示。

表 17 验证试验的玻璃化转变温度对照检测结果

样品编号	检验单位	玻璃化转变温度 /°C		平均值 /°C	绝对差值 /°C
		测试 1	测试 2		
样品 1	山东兄弟科技	163.6	163.1	163.4	0.5
	山东天一化学	163.8	164.2	164.0	0.4
样品 2	山东兄弟科技	168.6	168.4	168.5	0.2
	山东天一化学	167.7	168.2	168.0	0.5
样品 3	山东兄弟科技	163.8	164.4	164.1	0.6
	山东天一化学	164.1	163.6	163.9	0.5

由表17可知，3个溴化聚苯乙烯样品的玻璃化转变温度对照检测结果的绝对差值为0.2°C~0.6°C。因此，标准规定溴化聚苯乙烯玻璃化转变温度测试的两次平行测定结果的绝对差值不大于2°C是可行的。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

经查阅文献资料，未检索到阻燃化学品溴化聚苯乙烯的国家标准和国外先进标准。本次制定的化工行业团体标准《阻燃化学品 溴化聚苯乙烯》规定的范围和指标，均参照国内外主要溴化聚苯乙烯生产企业的产品内控项目和指标，各指标测定方法均采用经典、常用的检测方法，可操作性强，测定结果具有良好的稳定性、精确性以及可靠性。本标准为行业内唯一先进标准，本标准实施后，处于国内先进水平。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本次制定的团体标准《阻燃化学品 溴化聚苯乙烯》与有关的现行法律、法规以及强制性国家标准是协调一致的，不存在矛盾。

六、重大分歧意见的处理和依据

本次制定团体标准《阻燃化学品 溴化聚苯乙烯》过程中，未出现重大分歧意见，对于标准内容的制定部分，起草单位和其他相关单位均通过函电、会议等方式达成一致意见。

七、行业标准作为强制性行业标准或推荐性行业标准的建议

本标准建议为推荐性标准。

八、贯彻行业标准的要求和措施建议

自公布实施之日起,建议溴化聚苯乙烯生产和使用单位以及相关质检机构等单位按照本行业标准的规定执行,本标准的使用者应同时遵守本标准的规范性引用文件。

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、主要参考文献及材料附件

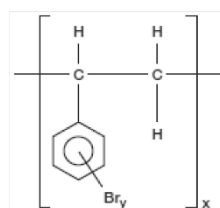
- [1] GB/T 1.1—2009 《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》
- [2] GB/T 20001.4—2015 《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》
- [3] GB/T 20001.10—2014 《标准编写规则 第10部分：产品标准》
- [4] GB/T 191—2008 《包装储运图示标志》
- [5] GB/T 601—2016 《化学试剂 标准滴定溶液的制备》
- [6] GB/T 603—2002 《化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备》
- [7] GB/T 6284—2006 《化工产品中水分测定的通用方法 干燥减量法》
- [8] GB/T 6678—2003 《化工产品采样总则》
- [9] GB/T 6682—2008 《分析实验室用水规格和试验方法》
- [10] GB/T 8170—2008 《数值修约规则与极限数值的表示和判定》
- [11] GB/T 9725—2007 《化学试剂 电位滴定法通则》
- [12] GB/T 27761—2011 《热重分析仪失重和剩余量的试验方法》
- [13] GB/T 19466.2—2004 《塑料 差示扫描量热法(DSC) 第2部分：玻璃化转变温度的测定》
- [14] 钱立军. 现代阻燃材料与技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2021.
- [15] 附件材料

附件 1 美国 Albemarle 公司 SAYTEX® HP-3010 溴化聚苯乙烯产品指标资料

SAYTEX® HP-3010 Flame Retardant

DESCRIPTION

SAYTEX HP-3010 flame retardant is a highly effective brominated polystyrene product with exceptional flow properties in engineering thermoplastics and excellent resistance to yellowing at high temperatures. Customers report significant improvements in compounding speed and molding throughput when using this product, as well as improved dimensional stability and elongation resistance in molded parts. Like other brominated polystyrenes, SAYTEX HP-3010 flame retardant is non-blooming. It is insoluble in water and presents no bioaccumulation or dioxin/furan concerns.



FEATURES

- Excellent Flow In Resin
- Superior Color
- Excellent Thermal Stability
- Excellent Melt Stability
- Excellent Non Blistering Performance
- Improved Mechanical Properties
- Low Loadings

TYPICAL PROPERTIES*

Proprietary compound Appearance/form	Off white granular
% Bromine (theoretical)	68.5
Tg (°C)	163
Specific Gravity (at 23°C)	2.22
Bulk Density, lb/ft ³ (kg/m ³)	77 (1236)
Refractive Index (at 23°C)	1.68
Solubility in: (wt. % at 25°C)	
Water	<0.1
Acetone	<0.1
Methanol	<0.1
Toluene	63.8
Styrene monomer	53.5

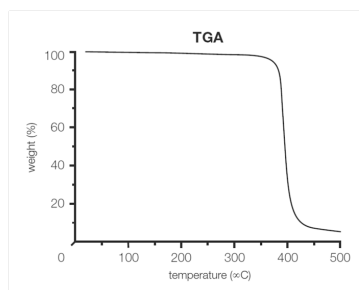


BFR-0002 page 1 of 2 06/19

TYPICAL PROPERTIES*

TGA (TA Instrument model Q500 V6.7 10°C/min, under N ₂)	
1% weight loss, °C	346
5% weight loss, °C	372
10% weight loss, °C	381
50% weight loss, °C	407
90% weight loss, °C	433

*These properties are typical but do not constitute a specification either in part or as a whole. Specification data is available on request from sales, customer service or customer technical service.



CHEMICAL REGISTRATION NUMBER

CAS: 88497-56-7
EINECS: exempt

RESPONSIBLE CARE

Albemarle is committed to the safety and well-being of our customers, employees and the community at large. Material safety data sheets (MSDS) are available upon request.



NORTH AMERICA 4250 Congress Street, Suite 900 • Charlotte, NC 28209 • Tel: +1 980 299 5700
EUROPE Parc Scientifique Einstein, Rue du Bosquet 9, 1348 • Louvain-la-Neuve, Belgium • Tel: +32 10 48 17 11
LATIN AMERICA Av. Brigadeiro Faria Lima, 1461 – sala 131-B • Sao Paulo, SP Brazil, 01451-001 • Tel: +55 11 99655-2288
CHINA Room 3202, No. 757 Mengzi Road, Gopher Center, Huangpu District • Shanghai, PRC. 200023 • Tel: 86.21.6103.8666

The information presented herein is believed to be accurate and reliable, but is presented without guarantee or responsibility on the part of Albemarle Corporation and its subsidiaries to ensure the accuracy or reliability of the information. It is the responsibility of the user to comply with all applicable laws and regulations and to provide for a safe workplace. The user should consider all information contained herein only as a guide, and should take precautions that the user considers necessary or prudent to promote a safe work environment, such as considering all applicable health and safety hazards, developing safe work practice procedures and properly instructing employees. Further, nothing contained herein shall be taken as an inducement or recommendation to manufacture or use any of the materials or processes mentioned herein in violation of existing or pending patents.

©2019 Albemarle Corporation. ALBEMARLE and SAYTEX are trademarks of Albemarle Corporation. www.albemarle.com

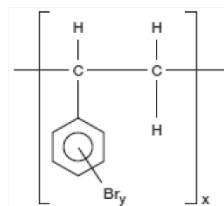
BFR-0002 page 2 of 2 06/19

附件 2 美国 Albemarle 公司 SAYTEX® HP-7010 溴化聚苯乙烯产品指标资料

SAYTEX® HP-7010 Flame Retardant

DESCRIPTION

Brominated polystyrene
SAYTEX HP-7010 flame retardant is a polymeric additive containing thermally stable, aromatic bromine. It is available in powder (HP-7010P) or granule form (HP-7010G).



where x and y are approximately 2000 and 2.7, respectively

APPLICATIONS

SAYTEX HP-7010 flame retardant provides outstanding thermal stability and electrical performance. It is particularly suitable for engineering plastic applications such as polyesters (PET, PBT, PCT) and polyamides (nylons).

BENEFITS AND FEATURES

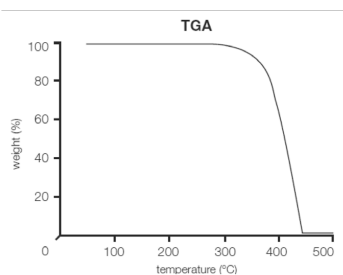
SAYTEX HP-7010 flame retardant has outstanding thermal stability. It is an ideal choice for high temperature applications such as engineering plastics. Due to its stability, it can often be used where other flame retardants fail to survive. Due to its polymeric structure, SAYTEX HP-7010 flame retardant is non-blooming in all applications. Excellent electrical properties provide yet another reason to choose this flame retardant for demanding engineering plastic applications.



BFR-0014 page 1 of 2 06/19

TYPICAL PROPERTIES

% Bromine (theoretical)	68.5
Tg (°C)	182
Appearance/form	White powder or granules
Specific Gravity	2.15
Refractive index	1.68
Solubility in: (wt. % at 25°C)	
Water	<0.01
Acetone	<0.01
Methanol	<0.01
Toluene	0.7
Styrene monomer	11.2



TGA (TA Instruments model Q500 V6.7 10°C/min under N₂)

1% weight loss, °C	343
5% weight loss, °C	370
10% weight loss, °C	380
50% weight loss, °C	406
90% weight loss, °C	430

These properties are typical but do not constitute a specification either in part or as a whole. Specification data is available on request from sales, customer service or customer technical service.

CHEMICAL REGISTRATION NUMBER

CAS: 88497-56-7
 EINECS: exempt
 MITI: 6-1579

RESPONSIBLE CARE

Albemarle is committed to the safety and well-being of our customers, employees and the community at large. Material safety data sheets (MSDS) are available upon request.



NORTH AMERICA 4250 Congress Street, Suite 900 • Charlotte, NC 28209 • Tel: +1 980 299 5700
 EUROPE Parc Scientifique Einstein, Rue du Bosquet 9, 1348 • Louvain-la-Neuve, Belgium • Tel: +32 10 48 17 11
 LATIN AMERICA Av. Brigadeiro Faria Lima, 1461 – sala 131-B • Sao Paulo, SP Brazil, 01451-001 • Tel: +55 11 99655-2288
 CHINA Room 3202, No. 757 Mengzi Road, Gopher Center, Huangpu District • Shanghai, PRC. 200023 • Tel: 86.21.6103.8666

The information presented herein is believed to be accurate and reliable, but is presented without guarantee or responsibility on the part of Albemarle Corporation and its subsidiaries to ensure the accuracy or reliability of the information. It is the responsibility of the user to comply with all applicable laws and regulations and to provide for a safe workplace. The user should consider all information contained herein only as a guide, and should take precautions that the user considers necessary or prudent to promote a safe work environment, such as considering all applicable health and safety hazards, developing safe work practice procedures and properly instructing employees. Further, nothing contained herein shall be taken as an inducement or recommendation to manufacture or use any of the materials or processes mentioned herein in violation of existing or pending patents.

©2019 Albemarle Corporation. ALBEMARLE and SAYTEX are trademarks of Albemarle Corporation. www.albemarle.com

BFR-0014 page 2 of 2 06/19

附件 3：生产企业质量月报

山东兄弟科技股份有限公司 2020 年溴化聚苯乙烯产品质量月报

项目 月份	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
1 月	64.81	333	0.086	12.94	167.5
2 月	64.63	334	0.095	10.82	168.0
3 月	64.78	331	0.083	14.77	168.2
4 月	64.97	331	0.082	13.47	167.4
5 月	64.67	335	0.081	13.74	168.1
6 月	64.91	335	0.100	11.59	167.6
7 月	65.04	335	0.092	11.68	167.6
8 月	64.71	330	0.091	13.51	167.5
9 月	64.67	332	0.110	14.10	168.5
10 月	64.89	336	0.094	13.51	168.3
11 月	64.74	330	0.082	10.94	167.8
12 月	64.62	333	0.120	13.92	168.1

山东天一化学股份有限公司 2020 年溴化聚苯乙烯产品质量月报

项目 月份	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
1 月	65.24	345.6	0.034	19.8	170.1
2 月	64.88	345.4	0.025	18.5	171.2
3 月	64.75	342.1	0.028	19.2	170.5
4 月	64.59	345.1	0.036	17.7	170.2
5 月	64.49	343.5	0.024	18.2	170.4
6 月	64.50	341.3	0.032	18.6	171.4
7 月	64.60	345.6	0.041	18.0	170.8
8 月	64.72	341.0	0.049	19.1	171.2
9 月	65.05	343.0	0.038	17.9	170.9
10 月	65.00	341.7	0.035	18.5	170.6
11 月	64.42	339.5	0.036	19.4	171.1
12 月	64.59	343.3	0.048	18.3	170.5

山东润科化工股份有限公司 2020 年溴化聚苯乙烯产品质量月报

指标 月份	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
1月	66.41	352.5	0.078	19.75	173.8
2月	66.28	354.7	0.100	20.32	174.5
3月	66.55	354.5	0.099	21.17	174.2
4月	66.42	352.7	0.063	19.53	174.1
5月	66.38	353.8	0.079	22.05	174.1
6月	66.49	354.4	0.094	20.60	174.3
7月	--	--	--	--	--
8月	66.72	353.6	0.082	21.35	174.0
9月	66.16	354.0	0.086	21.69	173.9
10月	--	--	--	--	--
11月	66.47	354.6	0.074	21.55	173.7
12月	66.44	353.9	0.083	21.06	174.2

山东旭锐新材有限公司 2020 年溴化聚苯乙烯产品质量月报

指标 月份	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
1月	66.87	351.5	0.070	10.4	173.6
2月	66.85	349.5	0.068	9.5	173.8
3月	66.89	351.3	0.065	10.0	172.9
4月	66.88	347.6	0.069	10.2	173.1
5月	66.92	345.9	0.067	9.7	172.5
6月	66.91	346.9	0.065	9.9	173.9
7月	66.88	348.7	0.066	9.5	172.6
8月	66.86	342.4	0.069	9.7	172.9
9月	66.88	347.2	0.770	10.1	173.1
10月	66.88	346.8	0.065	10.0	174.1
11月	66.85	348.7	0.066	9.8	173.8
12月	66.89	344.5	0.062	9.7	172.9

附件 4：生产企业累积检测数据

山东兄弟科技股份有限公司溴化聚苯乙烯产品累积检测数据

生产批次 \ 指标	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
20210328	64.67	335	0.090	10.98	168.1
20210330	64.69	332	0.092	9.56	167.8
20210401	64.61	332	0.11	9.85	167.5
20210403	64.74	335	0.063	10.59	168.3
20210405	64.77	336	0.078	10.56	167.7
20210407	65.06	333	0.082	10.31	167.9
20210409	64.77	335	0.11	9.58	167.5
20210411	64.70	335	0.10	10.79	167.5
20210413	64.68	331	0.11	10.87	168.4
20210415	64.70	331	0.092	9.81	168.5
20210417	64.83	334	0.071	9.79	167.9
20210419	64.83	331	0.091	9.97	168.1
20210421	65.05	330	0.11	10.69	168.2
20210423	65.08	332	0.11	10.19	168.1
20210425	64.61	333	0.12	10.01	167.9

泰州百力化学股份有限公司溴化聚苯乙烯产品累积检测数据

生产批次 \ 指标	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
20210602	66.8	339.4	0.10	16	163.2
20210604	66.9	342.4	0.09	16	163.3
20210606	67.1	340.6	0.08	16	163.5
20210608	67.0	346.6	0.10	16	163.9
20210610	66.9	347.4	0.12	15	162.9
20210612	67.2	342.9	0.07	15	164.1
20210614	66.8	347.3	0.08	15	163.7
20210616	67.1	340.2	0.10	15	163.6
20210618	66.9	338.5	0.10	15	163.4
20210620	66.6	342.4	0.06	15	162.8
20210622	67.2	343.1	0.08	15	163.8
20210624	66.9	340.7	0.10	15	163.3
20210626	66.8	342.6	0.05	15	163.9
20210628	67.3	340.2	0.06	16	164.0
20210630	67.2	345.2	0.10	16	163.6

山东天一化学股份有限公司溴化聚苯乙烯产品累积检测数据

生产批次 \ 指标	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
20210329	64.44	342.06	0.04	18.5	171.1
20210331	64.96	345.67	0.01	17.8	170.8
20210402	64.42	345.67	0.04	17.5	170.3
20210404	65.09	342.54	0.04	18.3	171.5
20210406	65.31	340.51	0.04	18.8	170.9
20210408	65.01	341.66	0.01	18.4	170.8
20210410	65.43	342.55	0.04	18.3	171.2
20210412	65.11	341.54	0.04	18.6	170.7
20210414	64.87	343.46	0.03	18.2	171.5
20210416	64.69	343.68	0.02	18.4	171.4
20210418	64.27	346.47	0.04	17.3	171.1
20210420	64.22	341.91	0.03	18.4	170.8
20210422	64.01	344.29	0.04	18.0	170.5
20210424	64.39	339.94	0.05	18.8	171.2
20210426	64.67	340.74	0.02	18.7	170.9

山东润科化工股份有限公司溴化聚苯乙烯产品累积检测数据

产品批次 \ 指标	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
20210402	66.62	352.9	0.086	21.35	174.4
20210404	66.75	353.3	0.079	21.65	173.9
20210406	66.42	354.2	0.091	20.98	173.5
20210408	66.23	354.4	0.066	20.83	173.7
20210410	66.37	354.6	0.075	21.53	173.4
20210412	66.45	354.7	0.082	22.01	174.0
20210414	66.53	354.1	0.088	22.21	174.2
20210416	66.71	355.0	0.053	23.23	173.7
20210418	66.46	354.6	0.067	21.35	174.0
20210420	66.58	353.6	0.082	21.67	174.1
20210422	66.60	353.9	0.079	21.02	173.9
20210424	66.33	354.6	0.094	20.98	174.0
20210426	66.45	354.2	0.073	20.86	174.2
20210428	66.50	354.2	0.059	21.22	173.6
20210430	66.39	354.8	0.065	21.36	173.7

山东旭锐新材有限公司溴化聚苯乙烯产品累积检测数据

指标 产品批次	溴含量 /%	1%热失重温度 /°C	干燥减重 /%	黄色指数	玻璃化转变温度 /°C
20210408	66.95	341	0.073	10.8	172.5
20210410	66.91	350	0.078	10.6	173.5
20210412	66.82	343	0.064	9.8	172.9
20210414	66.87	350	0.073	10.3	173.6
20210416	66.83	347	0.073	9.9	173.4
20210418	66.84	342	0.070	9.5	172.8
20210420	66.92	354	0.073	10.0	172.6
20210422	66.83	346	0.076	9.6	173.1
20210424	66.80	349	0.067	9.3	172.8
20210426	66.88	346	0.077	10.2	173.3
20210428	66.93	348	0.073	10.1	173.6
20210430	66.86	349	0.068	9.8	172.5
20210502	67.07	353	0.062	9.6	172.4
20210504	66.85	344	0.064	9.8	173.3
20210506	66.91	353	0.067	10.1	173.8