



技术数据表

XIAMETER™ OFS-6032 Silane

用于提高有机树脂与无机表面间粘合力的偶联剂

特性和优点

- 提高粘接性
- 良好的树脂润湿性
- 提高复合材料干态和湿态的拉伸强度
- 同时具有有机和无机反应性

组成

- 阳离子苯乙烯胺官能硅烷
- 40% 硅烷的甲醇溶液

应用

- 作为偶联剂，XIAMETER™ OFS-6032 硅烷可以用作聚合物中的添加剂，也可作为无机表面的预处理剂。
- 本产品的特性包括有机和无机反应性、提高化学键接、良好的树脂润湿性、提高抗弯和抗拉强度。

典型物性

规格制定者：以下数值不可用于制订规格。

CTM ¹	参数	单位	数 值
	活性成分	%	40
0176	外观		随时间由黄绿色变为红棕色
0004	25°C (77°F) 时的粘度	cs	2.0
0001A	25°C (77°F) 时的比重		0.90
0022	25°C (77°F) 时的折射率		1.395
0021A	闪点 - 闭杯	°C	13
		°F	55
	溶解度		在水中自乳化，可溶于酒精

1. CTM: 公司试验方法。应要求可提供 CTM 复印件。

UNRESTRICTED – 可与任何人分享

©™ DOW Diamond, XIAMETER, DOWSIL, DOWANOL, 和 D.E.R. 是商标陶氏化学公司
XIAMETER™ OFS-6032 Silane

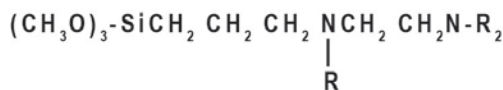
© 2017 The Dow Chemical Company. 保留所有权利。

描述

XIAMETER OFS-6032 硅烷含有乙烯苄基和胺基有机官能团以及三甲氧硅烷基无机官能团。本产品存放于甲醇中。

XIAMETER OFS-6032 硅烷同时具有有机和无机反应性，既能和有机聚合物反应，又能和玻璃等无机矿物表面发生反应。作为偶联剂，XIAMETER OFS-6032 硅烷既可以用作聚合物中的添加剂，又可以作为有机表面的预处理剂。

XIAMETER OFS-6032 硅烷为乙烯苄基氯化物和乙烯二胺丙基三甲氧硅烷的反应产物。



其中R是氢或者



图 1:

XIAMETER OFS-6032 硅烷的通用化学式。

这种乙烯苄基胺官能团硅烷是一系列陶氏有机官能团硅烷化学品的一种。

其它反应性硅烷还包括胺基(XIAMETER™ OFS-6020 硅烷和 DOWSIL™-Z6026 硅烷),甲基丙烯酸基 (XIAMETER™ OFS -6030 硅烷),环氧基(XIAMETER™ OFS-6040 硅烷),乙烯基(XIAMETER™ OFS-6075 硅烷和) 和氯代烷基硅烷(XIAMETER™ OFS-6070 硅烷)。其它应用于测试的试验性硅烷也可从陶氏获得。

使用方法

XIAMETER OFS-6032 作为聚合物的添加剂或者无机表面的预处理剂使用，用以提高有机树脂与无机表面间的粘合力。

XIAMETER OFS-6032 可以 0.1-1.0%（重量比）活性硅烷含量的稀释水分散液形式应用于玻璃纤维等无机表面上。大多数的硅土颗粒矿物的处理方式是：首先用四份乙醇溶剂(如 Dowanol™ PM) 稀释一份硅烷，然后用高剪切混合器混合。

硅烷的总浓度应当随无机底材的表面积而异。例如，表面积较大的填料所需的硅烷量多于表面积较小的填料。典型的浓度范围为 0.1% 至 1.0% (与无机材料的重量比)的活性成分。

经硅烷处理后，矿物或无机材料可以在 100 至 120°C (212 至 250°F) 温度下短暂烘干。这一烘干过程可以促使偶联剂中的硅烷醇凝结在无机表面上，从而使两种材料之间产生较强的粘结力。

UNRESTRICTED – 可与任何人分享

©™ DOW Diamond, XIAMETER, DOWSIL, DOWANOL, 和 D.E.R.是商标陶氏化学公司

XIAMETER™ OFS-6032 Silane

© 2017 The Dow Chemical Company. 保留所有权利。

文件编号: 95-906-40 A

使用方法(继续)

如果无机表面无法进行硅烷处理或需要昂贵的工艺，则可以将 XIAMETER OFS-6032 作为树脂添加剂使用。硅烷的需要量依据填料的填充量而变化。典型的使用浓度为 0.05 至 1.0%(与树脂的重量比)的硅烷。

XIAMETER OFS-6032 硅烷的有机官能团在接近 175°C (350°F) 的温度下可在空气中发生聚合反应的温度下可在空气中发生聚合反应。因此，应当避免硅烷长期暴露于此温度下。

当需要用稀释水溶液处理时，XIAMETER OFS-6032 硅烷可以直接以低浓度添加到水中，但其不会形成真正的溶液，而形成一种乳白色的乳液。虽然这种乳液是非常有效的偶联剂，但这会导致浸泡后乳液的稳定性产生问题。通过在酸性条件下¹在甲醇中预水解 XIAMETER OFS-6032 硅烷可以得到稳定的水溶液。预水解浓缩液可以在制备成水稀释液之前一个小时内制备，这种浓缩液可以在一周内保持稳定。建议根据需要制备预水解浓缩液并且存放不要超过数日。

预水解浓缩物的配方：

100 份 Z6032 硅烷，5 份冰乙酸，25 份水。

硅烷在一小时内可以完全溶解，并且这种溶液可以视为相当于 30% 活性的 XIAMETER OFS-6032 硅烷。该溶液可以用水稀释成活性浓度为 0.1 至 0.5% 的溶液，专用于玻璃纤维。稀释后的水溶液可在较长的时间内保持稳定。

在热固性复合材料中的性能

XIAMETER OFS-6032 硅烷对于普通的热固性树脂，如聚酯、环氧和酚醛塑料等都广泛有效。作为环氧、聚酯和酚醛塑料层压材料中的一种玻璃纤维表面处理剂，XIAMETER OFS-6032 硅烷的性能数据如表 1 中所列。

¹E.P. Plueddemann, 第 39 届年度技术大会公报，SPI/加强塑料册,4-C (1984)。

表 1: XIAMETER OFS-6032 硅烷作为各种层压材料中的一种玻璃纤维表面处理剂的性能

	挠曲强度, psi ²	
	干	湿 ³
环氧 - 玻璃纤维层压材料, ¹ 125 密耳 (14 层)		
无硅烷	68,340	38,270
有 XIAMETER OFS-6032 硅烷	97,800	72,460
聚酯 - 玻璃纤维层压材料, ⁴ 125 密耳 (14 层)		
无硅烷	58,310	18,220
有 XIAMETER OFS-6032 硅烷	86,350	45,650
酚醛树脂 - 玻璃纤维层压材料, ⁵ 125 密耳 (14 层)		
无硅烷	69,300	19,970
有 XIAMETER OFS-6032 硅烷	89,630	80,220

1. 用来自陶氏化学公司的 D.E.R.[™] 330 环氧制备的层压材料，用间亚苯基-二胺固化的树脂，以及用含有 0.2% 硅烷固体的、pH 值为 4（用乙酸调节）的水溶液处理过的 7781 型玻璃布。
2. 挠曲强度按照陶氏 CTM 0491 测量。基于 ASTM D 790。
3. 在沸水中 72 小时后在层压材料上测得的湿挠曲强度。
4. 用含有 10 pph 的苯乙烯和 1 pph 的过氧苯甲酰催化剂的 Rohm and Haas[™] P43 树脂制备的层压材料，以及用含有 0.2% 硅烷固体的、pH 值为 4（用乙酸调节）的水溶液处理过的 7781 型玻璃布。
5. 用 Monsato[®] Resinox SC-1008 酚醛树脂制备的层压材料，以及用含有 0.2% 硅烷固体的、pH 值为 5.8 的水溶液处理过的 7781 型玻璃布。

使用方法(继续)

在热塑性复合材料中的性能

作为一种矿物表面处理剂，XIAMETER OFS-6032 硅烷可以有效提高矿物填充聚烯烃的复合强度。XIAMETER OFS-6032 硅烷在各种矿物聚丙烯复合材料中的性能如表 2 中所列。此硅烷也被证明为在云母聚丙烯复合材料² 中是一种非常有效的偶联剂和分散助剂。它还是 PVC, 尼龙 6、尼龙 66、聚丁烯对苯二酸酯、聚碳酸酯³⁻⁴ 等其他热塑性材料的有效偶联剂。

²M.S. Boaira 和 C.E. Chaffey, “偶联剂对云母加强聚丙烯的机械与流变性质的影响”，聚合物工程与科学，Oct 77，第 17 卷，No. 10。

³W.T. Collins 和 J.L. Kludt, 第 30 届年度技术大会公报，SPI/加强塑料册,19-A (1969)。

⁴E.P. Plueddemann, 第 39 届年度技术大会公报，SPI/加强塑料册,19-A (1969)。

表 2: 用 35% 矿物填料加强的聚丙烯的物理性质¹

	抗拉强度, psi ²		挠曲强度, psi ³		挠曲模量×10 ⁵	
	无硅烷	有 XIAMETER OFS-6032 硅烷	无硅烷	有 XIAMETER OFS-6032 硅烷	无硅烷	有 XIAMETER OFS-6032 硅烷
Novacite® 207A ⁴	3,227	4,250	6,610	8,150	3.15	3.10
Wollastonite F-1 ⁵	3,780	4,900	7,810	10,260	5.00	6.44

1. 通过与 0.5% 的 XIAMETER OFS-6032 硅烷固体在高剪切条件下干混合处理过的矿物。混合之前，矿物已在 100°C (212°F) 温度下干燥过。
2. 抗拉强度按照陶氏 CTM 0501 测量。基于 ASTM 0638。
3. 挠曲强度和模量按照陶氏 CTM 0491 测量。基于 ASTM D 790。
4. Novacite 是 Malvern 矿物质的注册商标。
5. F-1 是 Interspace 公司提供的钙硅石的一个等级。

底漆

XIAMETER OFS-6032 硅烷也可以稀释成 5~15% 的固含量，并作为有机材料与无机表面键结的底漆使用。这种硅烷对聚丙烯与铝片的粘结非常有用。用于以上应用时，需使用甲醇将 XIAMETER OFS-6032 硅烷稀释成 15% 固含量并添加浓度为 0.15% 的二枯基过氧化物。然后可通过滴涂或刷涂的方式涂敷底漆溶液，并在 100°C (212°F) 温度下干燥不超过 10 分钟。然后聚丙烯可在 290°C (554°F) 温度下短时间内模塑成形并键联在底漆表面上。

虽然建议在稀水溶液应用中建议采用酸性预水解 XIAMETER OFS-6032 硅烷，但中性预水解 XIAMETER OFS-6032 硅烷在许多底漆应用中也是很有效的¹。酸性水解提供一种具有最大反应性的硅烷三醇单体，中性水解则提供一种具有较高灵活性和兼容性的环状低聚物用于底漆应用。

1. 在所提供的硅烷溶液中添加 5% 重量的水。
2. 使材料达到水解/浓缩平衡状态(约陈化 24 小时)。
3. 用乙醇、甘油等有机溶剂将预水解的材料稀释成处理剂所需浓度。
4. 无孔表面一般采用活性成分约为 1 至 10% 的底漆处理。有孔表面则需要较高的浓度。

采用这种方式制备的预水解 XIAMETER OFS-6032 硅烷不建议用于填料处理等偶联剂应用。预水解底漆(基于活性硅烷)中也可加入 1% 的过氧化二枯基，以提高对聚合物的粘结。这种底漆可以将大多数的热固性和热塑性聚合物粘结在金属和硅土表面上。

底漆的性能一般与多种因素有关，如树脂的反应性或性质、金属或玻璃表面的条件、有机/无机截面的环境等。因此，强烈建议在各种浓度下、在其他应用参数的一定范围内对该硅烷进行彻底的测试，之后才能将其用于商业应用中。

¹E.P. Plueddemann, 第 39 届年度技术大会公报, SPI/加强塑料册, 4-C (1984)。

化学性质

对于像 XIAMETER OFS-6032 硅烷这样的有机官能团硅烷来说，必须考虑两种类型的反应性：乙烯苄基胺官能团和三甲氧硅烷基官能团。

乙烯苄基胺反应性

XIAMETER OFS-6032 硅烷的乙烯苄基胺反应性在参加聚酯等不饱和树脂的自由基聚合中的反应性方面与其他苯乙烯类相似。此外，乙烯苄基官能团在加热到聚烯烃模塑所需温度范围时具有足够的反应性来产生自由基。基于其在树脂玻璃纤维复合物中的性能，有机官能团中的胺部分可以参与与环氧、酚醛树脂、尼龙和其他聚合物的反应。

三甲氧硅烷基反应性

XIAMETER OFS-6032 硅烷的三甲氧基硅烷基部分具有烷氧基硅烷的典型化学性质。甲氧基硅烷基官能团在水中或水/乙醇溶液中会发生水解。

水解的初始产物为一种硅烷三醇：



稀释浓度下的硅烷三醇在水、酒精等极性溶剂中具有适度的稳定性。

XIAMETER OFS-6032 硅烷的轻微酸性分散液其稳定性更高，且涂敷在硅土表面具有更好的定向性。矿物酸会形成胺盐，在处理过的表面上留下一一种亲水性残留物。为了避免产生这种残留物，应当用乙酸等挥发性有机酸或二氧化碳对分散液进行酸化。这些胺酸盐在溶液中是稳定的，但在薄膜干燥时会失去酸。这种处理为聚合物的粘结提供了最大的耐水性。

硅烷醇官能团可以与玻璃和硅土矿物表面上的羟基缩合，如图 2 所示。

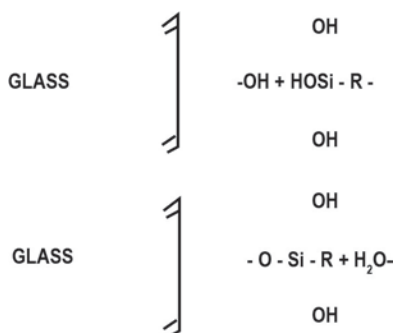


图 2: 硅烷醇官能团与玻璃和硅土矿物表面上的羟基缩合。

与矿物表面缩合后，剩余的硅烷醇官能团可以与邻近的硅烷醇官能团形成氢键或发生缩合。通过这种共价键和氢键的结合，偶联剂即粘结在无机表面上并使其改性，从而使其具有了有机反应性。

操作注意事项

本资料不包含安全使用所需的产品安全信息。使用前，请阅读产品及其安全数据表以及容器标签，了解有关产品的安全使用、危害身体及健康的信息。安全数据表可从陶氏网站 zh.consumer.dow.com 上或者陶氏销售应用工程师或分销商处获得，或者致电陶氏全球联络处。

材料从原始容器中取出后，不得储存于玻璃或金属容器中。为了实现最高的储存稳定性，建议采用聚乙烯容器。

注意：

与 XIAMETER OFS-6032 硅烷接触可能对眼睛造成严重的灼伤，对皮肤造成刺激。当接触到眼睛时，应当立即用大量的水冲洗至少 15 分钟，并即时就医。如果在有限的空间内或者长时间与皮肤接触，可能会引起表皮烧伤。当发生皮肤接触时，应当用大量的水冲洗。

过度暴露于甲醇溶剂 XIAMETER OFS-6032 硅烷蒸气可能会引起严重的伤。如果不慎吞下溶剂，可能会引起失明甚至死亡。

XIAMETER OFS-6032 硅烷可能引起皮肤过敏。应当避免长时间的或反复的皮肤接触。

易燃性

XIAMETER OFS-6032 硅烷在甲醇(一种易燃溶剂)中提供。应当保持远离热源和明火。如果着火，应当采用二氧化碳或泡沫灭火。

使用限制

本产品未被测试或陈述为适用于医用或药用。

运输限制

DOT 分类: 易燃。

健康和环境信息

为帮助客户安全使用产品，陶氏公司在各地区设立了严格的产品服务组织，并有一组产品安全和规章规范符合专家来服务客户。

有关详情，请访问我们的官方网站 zh.consumer.dow.com，或咨询您当地的陶氏代表。

UNRESTRICTED – 可与任何人分享

®™ DOW Diamond, XIAMETER, DOWSIL, DOWANOL, 和 D.E.R. 是商标陶氏化学公司
XIAMETER™ OFS-6032 Silane

© 2017 The Dow Chemical Company. 保留所有权利。

有限保证信息—请仔细阅读

此处包含的信息是基于诚信而提供的，并被认为是准确的。然而，由于使用本公司产品的条件和方法非我们所能控制，本信息不能取代客户为确保陶氏产品安全、有效、并完全满足于特定的最终用途而进行的测试。我们所提供的使用建议，不得被视为侵犯任何专利权的导因。

陶氏的唯一保证，是产品满足发货时有效的陶氏销售规格。

若陶氏违反该保证，您所能获得的补偿，仅限于退还购货价款或替换不符合保证的任何产品。

在适用法律允许的最大限度内，陶氏特别声明，不作针对特定目的适用性或适销性的任何其他明示或暗示的保证。

陶氏声明，不对任何间接或附带性的损害承担责任。

