

# Silane KM 471

## 3-Метакрилоксипропилтриметоксисилан



### Описание

**Silane KM 471** - реактивное химическое вещество, содержащее метакрилатно-реактивную органическую группу и триметоксисилильную неорганическую группу.

**Silane KM 471** обладает как органической, так и неорганической реакционной способностью, реагируя с органическими термореактивными смолами, а также неорганическими минералами, такими как стекло и кремнезем.

### Особенности

- Органическая и неорганическая реактивность
- Улучшенная адгезия между органическими смолами и неорганическими субстратами или наполнителями - Повышенная прочность композита при влажном и сухом сжатии
- Повышенная прочность композита на влажный и сухой изгиб и модуль упругости

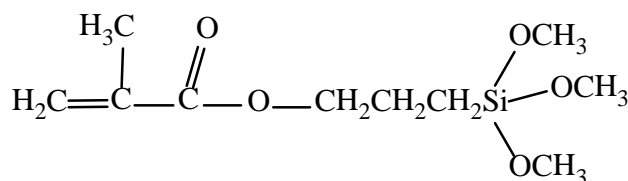
### Преимущества

- действуют как связующее вещество для повышения механических свойств стекловолоконных армированных ненасыщенных полиэфирных композитов
- Способен добавлять акриловые смолы во время полимеризации в качестве шивателя для повышения твердости пленки и стойкости к истиранию.
- Улучшение технологической способности и механических свойств искусственного мрамора
- Также действуют как промотор адгезии, когда добавляются в органические смолы, например, акриловые клеи на неорганических субстратах.

### Типичные данные

Параметр	Единица	Значение
Внешний вид		
Удельный вес при 25°C		1.045
Индекс преломления при 25°C		1.43
Температура вспышки	°C	> 100
Чистота	%	>98
Молекулярный вес		248.4
Температура кипения 760mm Hg	°C	190
Вязкость при 25°C	cSt	2.5

### Химическая структура



## Как использовать

*Silane KM 471* будет гидролизным при соединении с водой под водой образует силаноловую реактивную группу и выделяется продуктом в виде метанола. В то время как метакриловая функциональная группа будет иметь органическую химическую связь или взаимодействовать с полимером или органической поверхностью.

## Потенциальные применения

### Композиционные материалы, например, армированные волокнами пластмассы (FRP) и искусственный мрамор.

*Silane KM 471* может наноситься на органические смолы, например, ненасыщенный полиэфир, акрил в качестве связующего вещества для улучшения адгезии между смолами и стекловолокном/другими минеральными наполнителями. Результат механических свойств при использовании *Silane KM 471* показывает лучшую прочность на изгиб, ударную вязкость, прочность на растяжение, а также более высокую твердость.

*Silane KM 471* также обладает преимуществом при более высокой загрузке наполнителя, что позволяет снизить массу смолы в рецептуре и при этом сохранить хорошие механические свойства конечных композитов.

Рекомендуется добавлять непосредственно *Silane KM 471* при 0,2-1% по массе наполнителя в смолу, затем хорошо перемешать перед добавлением минеральных наполнителей.

Индукционное время (после добавления силана в смолу) может понадобиться, как минимум, на ночь, чтобы получить консистенцию, обусловленную механическими свойствами. В случае ненасыщенного полиэфира не смешивайте *Silane KM 471* непосредственно с перекисью, так как это может привести к тяжелой реакции. Другие добавки и красители рекомендуется добавлять после дисперсии наполнителя по причине неожиданного взаимодействия между добавками и *Silane KM 471*, что может снизить эффективность соединения смолы с минеральными наполнителями.

### Процесс определения размера стекловолокна

*Silane KM 471* может наноситься на неорганические поверхности, например, стекловолокна, в виде разбавленного водного раствора. 0,1 - 0,5% силан рекомендуется добавлять в водный раствор во время процесса определения размера. Регулировку pH рекомендуется проводить с pH 3,5 до 4,5 уксусной кислотой, а затем добавлять силан во время перемешивания. После добавления силана в подкисленную воду необходимо перемешать смесь не менее 30 минут, прежде чем она гидролизует и образует прозрачный однородный раствор. *Silane KM 471* не будет образовывать прозрачного раствора, если его гидролизовать при уровне pH 5.

### Лечение минеральными наполнителями

В случае кремнистых минеральных наполнителей, минерал может быть обработан путем суспензии в водном растворе при 0,1-1,5% силане в зависимости от массы наполнителя. Дозировка силана зависит от размера частиц или площади поверхности наполнителей, что показано в таблице I. Для ускорения гидролиза может понадобиться регулировка pH, рекомендуемая в несколько капель уксусной кислоты, которая составляет pH 3,5-4,5. Альтернативным способом является смешивание с силаном при очень высоком сдвиге (с помощью смесителя Waring 2 или Welex 3) в качестве 10-процентного раствора в изопропанол, соотношение раствора которого рекомендуется при 1:8:1 силана : изопропанола : воды. После нанесения этого силана поверхность стекла или минерала можно высушить на воздухе или кратковременно высушить при температуре от 104 до 121°C (220-250 °F), чтобы добиться полной конденсации силановых групп на поверхности и удалить воду и/или следы этанола из гидролиза. Оптимальные условия нанесения и сушки, такие как время и температура, должны быть определены для каждого применения перед использованием в коммерческом процессе.

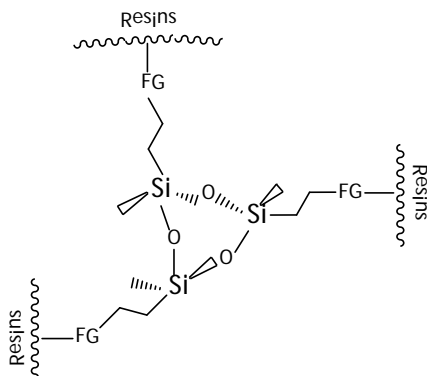
Стол I. Рекомендации по дозировке силана в зависимости от размера частиц минеральных наполнителей

Средний размер частиц наполнителей	Дозировка силана (% на
< 1 микрон	1.50%
1-10 микрон	1.00%
10-20 микрон	0.75%
> 20 микрон	0.10%

### Сшиватель для модификации полимеров

**Silane KM 471** широко используется для модификации структуры полимеров, особенно в смолах для поверхностного покрытия, как для водного, так и для растворителей, таких как акриловый латекс, который обычно добавляется на этапе полимеризации либо в резервуарах для предварительной эмульсии, либо в резервуарах для смеси мономеров. Двойная связь в метакриловой группе прививается на полимерной цепи, в то время как силанольные группы сшиваются как -Si-O-Si- или силоксановая связь для повышения прочности и Tg (температура стеклования) полимера.

Рисунок 1. Модификация полимеров силановым сшивателем со связующими смолами -Si-O-Si-



### **Рекомендация**

В Современном состоянии: рекомендуемая дозировка силана при 0,4-10,0% от общего количества мономеров в массе. В Водном состоянии: рекомендуемая дозировка силана при 0,1-2,0% от общего количества мономеров в массе.

Для полимеризации эмульсии рекомендуется добавлять силан на стадии предварительной эмульсии. В случае отсутствия стадии предварительной эмульсии рекомендуется добавлять силан в мономерную смесь при оставшемся времени подачи 10-15% мономеров.

Для водорастворимых веществ: pH рекомендуется близко к нейтральному или  $\leq 8,5$  pH в целях стабильности.

### Промоутер адгезии в красках и клеях

**Silane KM 471** можно добавить непосредственно к системе смолы без других добавок или пигментов от

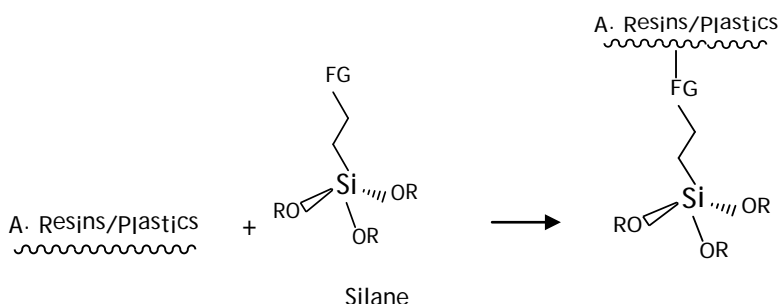
0,5 до 2,0 ррh для продвижения незагрунтованной адгезии. Для смолы, переносимой с водой, pH смолы предпочтительнее близко к нейтральному или pH смолы должно быть  $< 8,5$  перед добавлением силана.

Время индукции необходимо после добавления силана в смолу, pH которой может быть увеличен во время индукции по сравнению со смолой без силана. Типичное время индукции 5-48 часов. Правильное время индукции может быть изучено по кривой эволюции pH/время до тех пор, пока плоская точка, являющаяся точкой эволюции pH, не станет стабильной. Высокий сдвиг и перемешивание также способны ускорить время индукции.

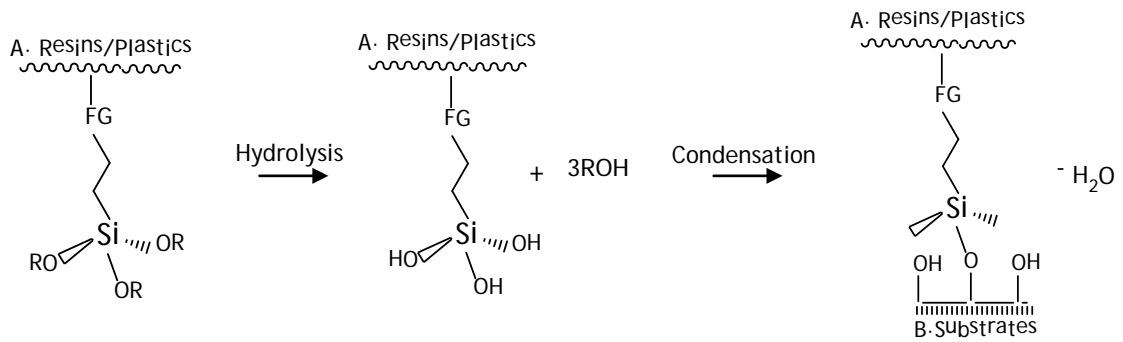
Добавки, наполнители и пигменты рекомендуется добавлять по истечении времени индукции. Если для конечных покрытий требуется регулировка pH, рекомендуется также регулировать pH по истечении времени индукции.

Пример силана в качестве промотора адгезии в пост-добавочном процессе проиллюстрирован ниже : При этом возникают 2 механизма, 1) пересадка функциональных групп и 2) гидролиз и конденсация.

#### 1) Функциональная групповая пересадка



## 2) Гидролиз и конденсация



### **Рекомендация по хранению**

Хранить в сухом и прохладном (прибл. 20-25 °C) состоянии. После открытия избегайте воздействия атмосферной влаги. Инертный газ, например, N<sub>2</sub>, необходим для продувки емкости после открытия, чтобы предотвратить гидролиз под действием влаги. Избегайте воздействия солнечных лучей, которые вызывают пожелтение.

Паспорт безопасности продукции должен быть получен в вашем офисе перед использованием. **ВНИМАНИЕ:** Перед обращением ознакомьтесь с информацией о продукте, паспортами безопасности продукта и этикетками контейнеров для безопасного использования, а также с любой информацией о физической опасности и/или опасности для здоровья.