



FAKOLITH[®]
chemical systems

dirección: polígono industrial Baix-Ebre
parcela, 61 / D
c.p.: E-43500, Tortosa / Spain
teléfono / fax: (34) 977 454 000 / (34) 977 454 024
e-mail: fcs-spain@fakolith.com

a Fakolith Group Company

www.fakolith.com



Sistemas elite al silicato de FAKOLITH



1. Historia de las pinturas al silicato
2. Características generales de los silicatos
3. Gama de silicatos elite de Fakolith
4. Silicatos nanotecnológicos Fakolith y Fotocatálisis.



Pinturas, veladuras, lasures minerales, consolidantes, aditivos y morteros

1.- Historia de los silicatos

En las últimas décadas el hombre ha empezado a tomar conciencia de la responsabilidad que tiene sobre los impactos negativos que origina en el medio ambiente, y este hecho le ha conducido a idear nuevos productos más sostenibles y respetuosos con el medio, para evitar su deterioro.

Uno de estos productos es el aglutinante de silicato potásico para pinturas, veladuras, lasures, recubrimientos y aditivos, que además de proporcionar importantes mejoras técnicas y aportes de valor, es uno de los aglutinantes más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

El camino hasta conseguir estos aglutinantes ha sido largo y complejo. Hacia el año 1648 el químico R. Glauber hablo del "liquor silicium" o líquido de silicio, basado en el ácido silícico pero durante casi 200 años no tuvo mayor trascendencia. Fue en el año 1.808 cuando J.N.V. Fuchs continuando con la investigación, vio que uno de los resultados podía ser idóneo como aglutinante de pinturas y lo rebautizo con el nombre de "vidrio soluble" o silicato de potasa.

En ese momento coincidió que en los países del medio-norte de Europa el arte de la pintura era auspiciado por los reyes, pero tenía una durabilidad limitada porque no se conocían aglutinantes que resistieran las inclemencias del tiempo de aquellos territorios.

Eso facilito que otros investigadores se unieran al proyecto como el profesor Schlotthauer, o el químico Wilhelm Keim de Múnich, que mejoraron el producto y por fin consiguieron junto con pigmentos minerales formular una pintura con aglutinante de silicato potásico mezclando los pigmentos con agua destilada y proyectándolos sobre una superficie mineral que luego rociaron con el silicato de potasa a presión, consiguiendo así la ligación de todos los elementos, incluida la superficie mineral.

A este silicato de potasa lo denominaron "Fixativ" termino que aún es usado en la actualidad.

Esta técnica de dos componentes aunque perfeccionada, existe en la actualidad y es utilizada por pintores profesionales que con el aglutinante Fixativ y pigmentos para elaborar el color y las tonalidades más idóneas para su arte.

El empuje definitivo se ha conseguido con las pinturas de dispersión de silicato monocomponente, que con la inclusión de estabilizantes y elementos orgánicos en las uniones químicas del silicio, consiguen características hidrófugas o de otro tipo. La norma VOB DIN 18363 apartado 2.4.6 especifica un máximo en peso de un 5% de materia orgánica sobre el total de la formulación.

En la actualidad, con la adición de partículas nanométricas y fotocatalisis, al silicato potásico se le ha dotado de importantes añadidos de valor. Con el aglutinante de silicato potásico, se fabrican: Morteros, recubrimientos, pinturas, veladuras y aditivos para masas minerales que mejoran notablemente las características mecánicas y de otro tipo que a continuación describiremos.

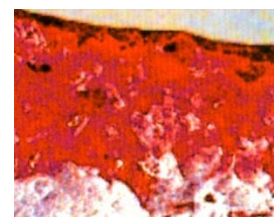
2.- Características de los silicatos

- **Silicificación o petrificación**

La propiedad más importante del aglutinante de silicato potásico es la "**Silicificación**". **Se trata del proceso durante el cual se forman enlaces químicos fuertes entre el aglutinante, el pigmento inorgánico, las cargas minerales, y la base mineral. Todos ellos se petrifican formando la unión más íntima que se conoce, entre la base mineral y la cobertura de silicato.**

Este hecho provee a las superficies de un notable efecto consolidador, una gran resistencia a las inclemencias meteorológicas a la par que una gran durabilidad e inalterabilidad.

Esta unión no produce ningún tipo de piel, y deja abiertos los poros del material. Se puede observar en la figura como se produce el proceso, con la penetración del silicato entre 0,5 mm y 2 mm a través de la base mineral formando un solo cuerpo.



- **Naturaleza mineral**

La silificación sólo se produce cuando todos los componentes son de naturaleza mineral, a excepción de los estabilizantes y modificadores orgánicos que especifica la norma DIN 18363 anotada anteriormente. Una combinación típica sería: Silicato potásico modificado como aglutinante, pigmentos inorgánicos, cargas minerales como, cuarzos, feldespatos, carbonatos, talcos... y todo aplicado sobre una base mineral de cemento, hormigón, piedra natural o artificial, etc.

- **Alta permeabilidad al vapor de agua: Alta transpiración.**

Nuestros silicatos tienen una alta permeabilidad al vapor de agua $SD=0,01$ a $0,04$ m, hecho que permite que la humedad del interior del paramento disuelto con sales salga hacia el exterior libremente en forma de vapor de agua **preservando al paramento de desconches**. Un desconche inicia un ciclo de deterioro continuo por el aumento de entrada de agua a través de él al interior que ha de salir de nuevo al exterior deteriorando el paramento cada vez más. Así mismo la alta transpiración disminuye el peligro de condensaciones en el interior.

- **Resistencia natural a los hongos y algas**

Los productos al silicato de Fakolith son resistentes al desarrollo de hongos y algas debido a su naturaleza inorgánica sin nutrientes y su carácter alcalino destruye las esporas de estos micro-organismos. Además, su alta capacidad de transpiración mantiene los paramentos más secos evitando su proliferación y ayudando a que se mantengan más limpios.

- **Incombustible**

Una pintura de emulsión de silicato formulada según la norma DIN 18363 y aplicada sobre un substrato mineral, no arde cuando se expone a una llama. Esto es debido a su naturaleza inorgánica, y en caso de incendio no hay riesgo de emanación significativa de gases tóxicos.

- **Reflexión de la radiación de calor**

La estructura microcristalina de este tipo de recubrimiento refleja la radiación del calor, evitando el sobrecalentamiento del paramento. Esto y el coeficiente de dilatación similar del recubrimiento y de la base mineral, previene la aparición de grietas en las superficies.

- **Colores prácticamente inalterables**

Complementamos nuestros silicatos con el uso exclusivo de pigmentos óxidos FAKOLITH y MIXOL de naturaleza inorgánica para la formulación de este tipo de pinturas, que por esta razón las hace muy resistentes a la radiación ultravioleta. Las pinturas de emulsión de silicato pigmentadas con óxidos no sufren apenas degradación de color y se mantienen prácticamente inalterables durante muchos años.

- **Resistencia a los contaminantes atmosféricos**

Nuestros silicatos por su composición son resistentes a las soluciones químicas causadas por contaminantes atmosféricos. Por este motivo, protegen la base mineral de la lluvia ácida y de los químicos y emisiones de industrias y automóviles. Los silicatos no tienen apenas cargas electrostáticas y por tanto no atraen la suciedad como si ocurre con las pinturas plásticas.

- **Compatibilidad con todos los materiales de carácter mineral**

Nuestros silicatos son de naturaleza mineral y pH alcalino y se aplican y son compatibles especialmente con bases minerales. En cambio las pinturas plásticas pueden ser dañadas por la alcalinidad de la base mineral y el resultado será el entizado y desconchado de esta pintura. En cualquier caso, la durabilidad de una pintura orgánica sobre base mineral, será mucho menor que la del silicato.

- **Sin olor, sin conservantes, low voc.**

Nuestros silicatos no contienen sustancias químicas nocivas para la salud y en su formulación se evita el empleo de disolventes y biocidas. Se puede considerar que tanto la producción como su aplicación son procesos respetuosos con el Medio Ambiente e inofensivos para las personas, en comparación con otros tipos de pinturas no minerales (a excepción de ETYLITE basado en silicato de etilo).

- **Los silicatos minerales como aditivos**

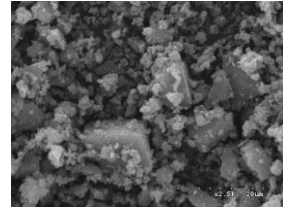
En las últimas décadas se están formulando aditivos en base a silicato, con el objetivo de aumentar las características mecánicas y reológicas de los morteros minerales como son: mayor resistencia al impacto, abrasión y compresión.

Un problema del proceso de amasado del mortero es el batido, donde se producen oclusiones de aire. Estas oclusiones van a crear pequeños huecos o canales para su salida al exterior a través de la masa del mortero, y esto disminuirá inevitablemente sus resistencias mecánicas. Otro efecto indeseado, es el exceso de la cantidad de agua necesaria para el amasado que durante el fraguado va a crear canales-poros en su estructura, por donde tendera a salir al exterior y disminuirá la resistencia mecánica del mortero. La incorporación de aditivos humectantes y fluidificantes a la masa del mortero reducen la necesidad de agua durante el amasado del mortero así como la formación de poros.

La proporcionalidad es directa: Más agua, mas poros y... menor resistencia mecánica.

Los aditivos de FAKOLITH basados en silicatos y sílice coloidal, son la solución ideal para mejorar la cimentación de los morteros y su consolidación, porque refuerzan la estructura por silicificación, a través de este proceso:

Los silicatos solubles, basados en disoluciones de silicatos alcalinos (sodio, potasio o litio), reaccionan con las sales de óxido de calcio presentes en el mortero y generan silicatos complejos de calcio, de gran dureza y muy insolubles. De esta forma se consigue una segunda cimentación y un incremento de la dureza y resistencia mecánica. El importante incremento de las resistencias a la abrasión, impacto o compresión, no supone ninguna reducción de los valores de transpiración y permeabilidad al CO₂ y al agua ni tampoco la apariencia estética como color o brillo.



La imagen de microscopía electrónica obtenida en el laboratorio de Fakolith, ofrece la visión de cómo un mortero consolidado con silicato de litio ofrece un alto grado de compactación, pero manteniendo su estructura porosa

- **Los silicatos como lasures minerales, veladuras y consolidantes**

Los consolidantes y veladuras al silicato de FAKOLITH, se aplican de forma superficial, y como en el caso de los morteros, mineralizan la base, pasando a formar parte de esta, sin formar capa. En combinación con nuestros pigmentos óxidos de FAKOLITH y MIXOL, forman excelentes veladuras o lasures minerales, con un excepcional efecto consolidante y decorativo en restauración de fachadas, tematización, patrimonio, alta decoración, micromorteros, etc., con unos resultados cromáticos y realismo insuperables.

Acceso a carta de [Colores de veladuras minerales FAKOLITH](#)

3.- Gama de silicatos elite de FAKOLITH

Fakolith ha desarrollado un amplio abanico de soluciones basadas en silicatos para atender las diversas necesidades que nos plantea el mercado y que anotamos a continuación:

Multilite: Silicato potásico modificado multifunción. Consolidante, veladura y aditivo de morteros.
Multilitio: Silicato de litio modificado multifunción. Consolidante, veladura, aditivo de morteros.
Etylite: Consolidante mineral de silicato de etilo modificado

Silicalith: Pintura de dispersión al silicato para fachadas e interiores

Más información en www.fakolith.es

4.- Silicatos nanotecnológicos de Fakolith y Fotocatálisis

- **Silicatos nanotecnológicos**

Hasta hace poco tiempo, los productos usados en construcción como consolidantes de superficies, hidrófugos, pinturas, etc., estaban formados por partículas micrométricas, o sea de un tamaño de una millonésima de metro. En este momento, disponemos de partículas nanométricas con un tamaño mil veces menor y este hecho nos proporciona un aporte de valor impresionante: Un consolidante o un hidrofugante con estas partículas, puede penetrar más profundo y en más poros que las micro partículas anteriores, multiplicando su efectividad, o en otros casos, disponer de más superficie de fotocatálisis, lo que es un notable potenciador de su efecto.

Las nuevas formulaciones de Fakolith incorporan una nueva sílice coloidal nano cristalina de apenas 12 nm como refuerzo estructural del silicato. Debido al pequeño tamaño de partícula se consigue mayor penetración sobre las bases tratadas, generándose una profunda remineralización. Al ser sílice (SiO₂), la cristalización sigue un proceso independiente a la silicificación, generando por deshidratación cuarzo cristalino, un material transparente, muy duro y de gran resistencia química.

- **Fotocatálisis en materiales de construcción**

Los materiales de construcción modificados con dióxido de titanio se iniciaron en los años 90 y se pueden aplicar en interiores y exteriores como azulejos, vidrio, pinturas, revestimientos, paredes de túneles, pavimentos de hormigón, morteros, espejos, etc. La adición de nano compuestos fotocatalíticos, dota a estos materiales de propiedades de reducción-oxidación y superhidrofílicas que son usadas en aplicaciones como: Purificación de aire, auto limpieza de superficies, auto desinfección y materiales antiempañables.

La fotocatalisis es una reacción fotoquímica sobre la superficie de un semiconductor que actúa como catalizador y produce reacciones de oxidación, reducción y propiedades superhidrofílicas.

Esquemáticamente vemos como se elimina un contaminante de óxido de nitrógeno NO_x en tres fases:

Analogía entre fotosíntesis y fotocatalisis

1.- El NO_x se deposita y es absorbido en la superficie del material fotocatalítico.

2.- El NO_x es oxidado a un compuesto inerte como NO₃

3.- El compuesto inerte es eliminado de la superficie por una limpieza o por la lluvia si está en el exterior.

En la actualidad existen diversos catalizadores aunque uno de los más usados es el dióxido de titanio TiO₂ en su cristalización ditetraedro anatasa, nano-partícula de morfología esférica, porque es el que ofrece mayor superficie y una mayor eficiencia foto-catalítica. La foto-excitación se produce en la banda ultravioleta de los 387nm que es solo entre un 5 y un 8% de la energía recibida. Esta es la razón por la que se busca la máxima superficie posible en el TiO₂ anatasa nano-partícula.

El proceso foto-catalítico es el siguiente:

Cuando un fotón de energía superior a la de la banda de energía prohibida, incide sobre el semiconductor, se produce un salto de un electrón de la banda de valencia a la de conducción generando un hueco en la banda de valencia. A este proceso se le conoce como foto-excitación. A continuación el par electrón-hueco generado, emigra hacia la superficie y el electrón es atrapado por el oxígeno generando un radical super-óxido.

El hueco, es atrapado por los grupos OH y genera un radical hidroxilo. Tanto los radicales super-óxido como los hidroxilos, son muy reactivos frente a compuestos orgánicos y también muchos inorgánicos por lo que reaccionan rápidamente con los compuestos contaminantes generando subproductos inertes que se pueden retirar de la superficie mediante una limpieza con agua o por la lluvia en el exterior.

Este fenómeno ha dado lugar a una serie de soluciones posibles en diversas áreas:

- Purificación del aire: por eliminación de los gases contaminantes y de olores desagradables

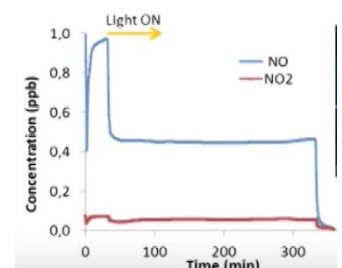
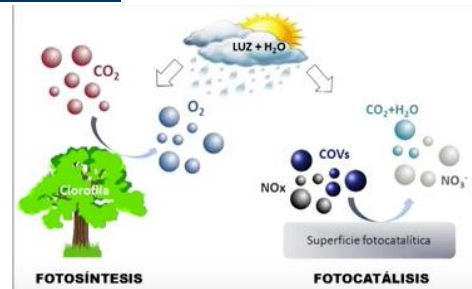
NO-oxidación----NO₂-oxidación---NO₃

Observar como decrece la concentración de óxidos de nitrógeno a los pocos minutos de activar la luz ultravioleta.

Aplicaciones: Pavimentos asfálticos o de interior, fachadas de edificios

- Desodorización: por eliminación de COV's algunos considerados cancerígenos.

COV's –oxidación-----CO₂ + H₂O



Aplicaciones: Desodorización de hospitales, baños y cocinas, restaurantes, granjas, olores de tabaco, carne, pescado, granja, basura, áreas de almacenamiento...

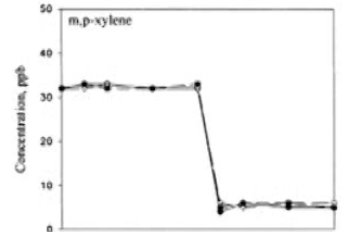
- Auto-limpieza de los materiales de construcción:

Los compuestos que ensucian las superficies por adherencia o absorción se descomponen y son mineralizados con lo que es fácil retirarlos.

- Auto-desinfección virus, bacterias, moho algas, polen...

Los microorganismos son inactivados por la acción fotocatalítica de la superficie.

- Anti empañantes: Cuando una gota cae en una superficie, por la acción fotocatalítica, su grado de contacto se reduce a cero y se transforma en una fina capa de agua de 0,01mm.



Hasta aquí hemos descrito unas aplicaciones posibles de la fotocatalisis principalmente en el área de la construcción. Algunas de ellas han superado ya la fase de laboratorio y están aplicadas en ciudades como Madrid y Barcelona testeando sus características: pinturas fotocatalíticas, lechadas fotocatalíticas sobre pavimentos bituminosos y de cemento, spray para pavimentos, baldosas...algunas en las primeras fases de desarrollo y otras más avanzadas.

Fakolith ha colaborado activamente en el PROYECTO LIFE MINOX-STREET. "Monitoring and modelling NOx removal efficiency of photocatalytic materials: A Strategy for urban air quality managEmEnT" aprobado dentro de la convocatoria LIFE 2012 con el expediente LIFE12 ENV/ES/000280. Este proyecto se aprobó en Julio de 2013 siendo su duración de 4 años. Su presupuesto es de 1.982.619 euros, de los que la Unión Europea financia el 46,23% (916,913.00 €). FCS es partner del proyecto con su gama de silicatos fotocatalíticos.

No nos cabe duda, que apostar por estas tecnologías es hacerlo por un proceso natural, no contaminante y muy eficiente, para la sostenibilidad, la ecología y la salud de las personas, argumentos suficientes para augurar a estas tecnologías un futuro prometedor.

En Fakolith estamos en esta línea y hemos desarrollado nuevos materiales que integren las propiedades que nos ofrecen los Silicatos y las partículas fotocatalíticas.

Fruto de este trabajo, ha sido la formulación de nuevas pinturas y lasures-consolidantes (o veladuras), basados en la nanotecnología de la sílice coloidal nano-cristalina y del Dióxido de Titanio Fotocatalítico. De esta manera, obtenemos en un mismo producto el efecto protector, restaurador, consolidante y decorativo de los silicatos, a la vez que aportamos los beneficios técnicos de la fotocatalisis a las superficies tratadas.

El resultado es nuestra nueva pintura para fachadas y bases minerales SILICALITH FotoActive, y nuestros consolidantes y veladuras-lasures minerales FotoActive, que amplían el campo de aplicación de los materiales fotocatalíticos, incorporándolos a los elementos constructivos y de restauración, como fachadas, Patrimonio, obra civil, pavimentos, elementos minerales ornamentales, tematización, etc.

DEPARTAMENTO TÉCNICO FAKOLITH (13-05-2020)

NOTA LEGAL:

FAKOLITH CHEMICAL SYSTEMS, S.L.U. aplica un sistema de gestión de la calidad, certificado por TÜV Rheinland Cert GmbH, norma ISO 9001:2015.

FAKOLITH CHEMICAL SYSTEMS, S.L.U. compañía del grupo FAKOLITH en España, es fabricante, importador y comercializador de pinturas y tratamientos industriales especiales, de acuerdo con su objeto social, y la responsabilidad legal de la aplicación de los productos queda siempre fuera de nuestro alcance. Esta información técnica, así como las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas siempre de buena fe, son basadas en nuestro conocimiento y experiencia actual, cuando dentro de la vida útil de producto, son correctamente manipulados y aplicados, en situaciones estándar. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son de tal diversidad, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización, o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir, a excepción de deficiencias en la calidad de nuestros materiales originados por fallos de producción. Estas informaciones no son exigentes para que el comprador y/o aplicador y/o usuario final, determine si nuestra oferta, recomendación técnica o la calidad y características de nuestros productos, se ajustan a sus necesidades. Fakolith se reserva el derecho de actualizar las propiedades y especificaciones de los productos con el fin de mejorar nuestras recomendaciones y adaptarnos a la normativa vigente. Una nueva edición de este documento con fecha posterior anula la validez de su anterior versión.

FAKOLITH CHEMICAL SYSTEMS, S.L.U. dispone de una póliza de responsabilidad civil de productos con una cobertura internacional, excepto USA y Canadá, de hasta 3 millones de euros.