

BOLETIN TECNICO

PRODUCTOS KOLATE

Las grasas de complejo de aluminio son conocidas por sus particulares ventajas de resistencia al agua, buena capacidad de bombeo, alto punto de goteo y capacidad para reestructurarse después de excursiones por encima de sus puntos de fusión.

Este boletín técnico es una introducción a la preparación de estas grasas usando los productos Kolate como fuente de aluminio, demás materiales utilizados, parámetros de formulación y equipos necesarios.

MATERIALES NECESARIOS PARA PREPARAR GRASA DE COMPLEJO DE ALUMINIO

Los componentes necesarios son cuatro:

ALUMINIO
ACIDO BENZOICO
ACIDO GRASO
ACEITE

ALUMINIO

El aluminio será provisto por el producto Kolate elegido. Existen tres productos Kolate disponibles. Dos son los trimeros cíclicos estándar, tri-isopropóxido de tri-oxo aluminio, pero en diferentes aceites base. El tercero es el resultado de hacer reaccionar el anillo con ácidos para eliminar el potencial de alcohol isopropílico durante la reacción jabonosa.

Los tres se presentan en una forma líquida de fácil manejo, y pueden utilizarse para preparar grasas industriales. Dos de ellos pueden utilizarse también para preparar grasas H1 para maquinaria de alimentos. Uno de ellos cuenta con la ventaja de no liberar alcohol durante la etapa de formación de grasa.

KOLATE 7013: Este es el producto estándar. Tiene un contenido de aluminio de 12,7 %. Es una solución de alcóxido de aluminio activo en un material de base nafténico de 100 SUS (segundos universales Saybolt), severamente hidrotratado. Tiene el color y consistencia de la miel.

KOLATE 7013 LV: Es la misma molécula activa, también en una solución al 50 %, pero en un aceite de baja viscosidad. El contenido de aluminio es también el 12,7 %. Su aspecto es el de una solución móvil transparente, casi incolora, y debido a que el aceite cumple con la definición de un aceite blanco técnico (Número del Servicio de Información sobre Productos Químicos [CAS] de los E. U. de A.: 8042-47-5) tal como establece la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) de los E. U. de A., y se encuentra en el Código de Reglamentaciones Federales 21 CFR 178-3620 de los E. U. de A., este Kolate puede usarse para preparar grasas H1 para maquinaria de alimentos.

FedChem

275 Keystone Drive - Bethlehem, PA 18020-9464, Estados Unidos de América
Tel.: (610) 837-1808 – Fax: (610) 837-0540

KOLATE 6030: Este producto Kolate tiene 0,3 mol de ácido benzoico y 0,6 mol de ácido graso por cada mol de aluminio. Esta combinación permite mayor libertad en la formulación

del jabón, debido a que el resto del ácido graso necesario para la formulación puede ser elegido por el químico de grasas. Este está así en condiciones de incorporar algunas de las características especiales de otros ácidos grasos. El contenido de aluminio es 5,3 %, y el aceite es el mismo aceite blanco de baja viscosidad. Puede utilizarse para preparar grasas H1 de grado alimenticio.

ESPECIFICACIONES DE KOLATE

	CONTENIDO DE ALUMINIO %	VISCOSIDAD CPS	PUNTO DE INFLAMACION MINIMO (PMCC) °F (°C)	PUNTO DE INFLAMACION TIPICO (PMCC) °F (°C)
Kolate 7013	12,7 ± 0,1	12 500 máx	142 (61)	166 (74)
Kolate LV	12,7 ± 0,1	80 máx	142 (61)	174 (79)
Kolate 6030	5,3 ± 0,1	1400 máx	142 (61)	197 (92)

CARACTERISTICAS DE LOS ACEITES BASE

	ACEITE PARA KOLATE 7013	ACEITE PARA KOLATE 7013LV y 6030
Viscosidad SSU 100°F	107	35
cSt 40 °C	20	2.37
Punto de inflamación COC °F	335	220
°C	168	105
Punto de anilina °F	162	183
°C	72	84
Punto de ebullición inicial (IBP) °F	500+	464
°C	260+	240
Número CAS	64742-52-5	8042-47-5

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.

[Page 3]

ACIDO BENZOICO

Puede ser cualquiera de grado técnico, pero la presentación en forma de escamas es la más fácil de manejar, y normalmente genera menos polvo.

ACIDO GRASO

El componente de ácido graso se obtiene de fuentes naturales. Si bien se les denomina comúnmente esteáricos, los ácidos grasos normalmente utilizados son una mezcla de varias longitudes de cadena, incluyendo C-18. Las grasas se preparan comúnmente a partir de ácidos C-12 a C-20/22, así como ácido esteárico 12-OH, pero lo más ampliamente usado, con mucho, son las diversas mezclas de esteáricos y palmíticos obtenidas a partir del sebo animal. Pueden obtenerse longitudes de cadena menores a partir de fuentes vegetales, y longitudes de cadena mayores a partir de ácidos de los peces.

Las características importantes son el número de ácido, del que puede deducirse el peso de combinación, y el valor de iodo (I. V.), una medida de la insaturación. Tanto la longitud de cadena como el I. V. tienen una influencia importante sobre el desempeño de la grasa. Generalmente, los mejores resultados se obtienen con ácidos C-16/C-18. Es deseable un valor de iodo bajo, pero pueden prepararse grasas aceptables con valores mayores, y aunque resultan a veces grasas más blandas, a menudo mejora la estabilidad.

ACEITE

Para preparar grasa de complejo de aluminio puede usarse una amplia variedad de aceites, no solamente aceites minerales puros sino también ésteres sintéticos y aceites de semillas tales como las de colza y de soja. El aceite base es más comúnmente una mezcla de varios aceites minerales, o mezclas que incluyen tanto aceites minerales como sintéticos.

Los dos factores a monitorear son la viscosidad y el punto de anilina. Las viscosidades pueden variar, desde aceites con menos de 100 SUS (segundos universales Saybolt) hasta aceites base de alta densidad ('bright stocks'). Generalmente, los aceites de alta viscosidad requieren más jabón, para una penetración determinada, que los aceites de baja viscosidad. Los puntos de anilina son críticos para la preparación de las relaciones molares apropiadas de los constituyentes del jabón. La mayoría de las grasas contienen una mezcla de varios tipos de materiales base, dependiendo de las características necesarias, y sus puntos de anilina pueden variar ampliamente.

Normalmente es más deseable hacer la grasa en la mezcla final de los aceites, pero a veces esto puede no ser posible. En estas circunstancias, el jabón debe formarse en el componente del aceite de menor viscosidad y menor punto de anilina, y el resto del aceite agregarse cuando el lote se haya enfriado hasta una temperatura menor que 125 °C. El agregado de los aceites mientras el lote esté todavía caliente puede causar la descomposición del jabón, y una producción menor que la esperada. Esto es particularmente cierto cuando se agrega un aceite base de alta densidad ('bright stock').

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.

[Page 4]

Cuando el punto de anilina es mayor que 99 °C (210 °F), resultan mejores producciones cuando la relación molar de ácido benzoico a ácido graso es menor que la unidad. Cuanto más alto sea el punto de anilina, menor debe ser esta relación a los fines de lograr una producción óptima. A continuación se muestra la relación entre el punto de anilina, las relaciones entre los ácidos y la producción.

ACEITE
PENETRACION

El punto de anilina del aceite 1 es 115 °C (240 °F), el del aceite 2 es 102 °C (216 °F), y el del aceite 3 es 71 °C (160 °F). Las viscosidades están comprendidas entre 500 y 600 SUS (segundos universales Saybolt) a 38 °C (100 °F), y el contenido de jabón de las tres grasas representadas en la figura es 7,5 %. En todos los casos la relación molar entre los moles totales de ácido y de aluminio es 2:1.

Un refinamiento ulterior en el desarrollo de la formulación implica el ajuste de la relación entre los moles totales de ácidos y de aluminio, a fin de optimizar la estabilidad de trabajo. Los aceites con puntos de anilina superiores a 99 °C (210 °F) tienden a mostrar una mejor estabilidad de trabajo. Debe recordarse que estas afirmaciones se hacen en un sentido amplio, pero debe tomarse siempre en consideración la exploración del efecto de tales ajustes con cada aceite a utilizar. En la mayoría de los casos se hallará un compromiso que proporcione las mejores características generales de desempeño.

Los aceites de base sintéticos, tales como polialfaolefinas y diésteres, dímeros y poliésteres, son fácilmente espesados con los sistemas espesantes de complejo de aluminio. Puras o mezcladas con aceites base minerales, las grasas hechas con estos fluidos proporcionan una medida adicional de flexibilidad operativa. En algunas instancias se necesita un contenido mayor de jabón, pero esto depende de los requisitos finales.

Pueden prepararse grasas de alto desempeño utilizando aceites de semilla de colza o de girasol, combinados normalmente con 10 a 15 % de aceite de semilla de colza de espesado intermedio por oxidación. La presencia del aceite espesado por oxidación permite un sistema de jabón más efectivo, y en consecuencia mejores producciones. Pueden también mezclarse con ésteres sintéticos para proporcionar una amplia versatilidad en la formulación.

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.

[Page 5]

LA REACCION KOLATE

El producto Kolate estándar es un anillo de seis miembros, compuesto por átomos alternados de aluminio y oxígeno. Un alcohol isopropílico molecular está unido a cada átomo de aluminio. En teoría, en el primer paso de la reacción, el ácido graso reemplaza a cada alcohol del anillo para formar un monoestearato ciclizado de aluminio. Esto tiene lugar a una temperatura de alrededor de 38 °C (100 °F). A medida que la temperatura crece comienza el segundo paso, en el que el ácido benzoico rompe el anillo en tres moléculas separadas: jabón, benzoil aluminio e hidróxido de estearoil. Esta reacción debe tener lugar a presión atmosférica, a fin de minimizar la formación de ésteres. Con el Kolate 6030, buena parte del ácido requerido para eliminar la liberación de alcohol se encuentra ya presente, y sólo se necesita introducir el resto de los ácidos necesarios para una formulación específica. La reacción general es como se muestra a continuación.

ACIDO GRASO

PASO UNO

ACIDO BENZOICO

PASO DOS

BENZOIL ALUMINIO

HIDROXIDO DE ESTEAROIL

JABON

FORMULACION TIPICA

Como se muestra en los gráficos, los jabones más eficientes se hacen con relaciones entre ácido benzoico y ácidos grasos, menores que la unidad. Suponiendo los siguientes parámetros iniciales:

material base neutro solvente de 650 SUS (segundos universales Saybolt), con un punto de anilina de 99 °C (210 °F), 7,5 % de jabón, con relación molar de ácido benzoico a ácido graso igual a 0,75, y relación molar de ácidos totales a aluminio igual a 1,9, una formulación típica podría ser como sigue:

5,25%	Acido graso (Peso formular = 272)
1,77%	Acido benzoico
0,48%	Aluminio como 100%
<u>92,5%</u>	Aceite base
100.00%	

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.

[Page 6]

Tenga en cuenta que sólo el aluminio 100 % se toma como parte del jabón, y no el Kolate. En este caso, como Kolate LV @ 12,7 % de aluminio, se necesitaría 3,78 % de Kolate y la fórmula de l jabón excedería el 100 %. Para aplicaciones prácticas en la planta de elaboración de grasas, la formulación completa puede ser reajustada nuevamente al 100 %.

Existe en estas relaciones cierta amplitud, y la relación más eficiente para una combinación particular de ácidos puede requerir algunos ajustes. El componente de ácido graso puede formarse con varios ácidos diferentes, cada uno de los cuales contribuye con características específicas. En tales casos, los moles de cada ácido utilizado serán una porción de los moles totales de ácido graso necesarios.

Para determinar los pesos reales que se debe usar, es necesario antes decidir sobre el tamaño del lote, y de allí la cantidad de jabón. Usando el aluminio como el constituyente primario, la formulación puede construirse con las relaciones de componentes indicadas a continuación. Si tomamos como ejemplo un lote de 680 kg (1500 libras) de grasa con un contenido de jabón del 7,5 %, necesitaremos 51 kg (112,5 libras) de jabón. Para cada átomo de aluminio se necesitará un total de 1,9 mol de ácidos, pero con una relación de 0,75 mol de ácido benzoico a 1,0 mol de ácido graso. En este ejemplo supondremos un ácido graso con un número de ácido de 206, dando un peso de combinación de 272. Usando los pesos moleculares y los pesos de combinación de los componentes, se determinan fácilmente las relaciones de pesos unitarios.

aluminio			27
ácido graso	$1.9 \times 1 \times 272$		295,3
		1,75	

ácido benzoico	$\frac{1,9}{421,6} \times 0,75 \times 122$	1,75	99,3
421,6			

Estos son ahora pesos unitarios, que indican la relación apropiada entre los tres constituyentes. El total de 421,6 unidades expresado en libras es mayor que lo requerido para el lote del ejemplo, pero multiplicando cada componente por la simple relación:

$$\frac{112,5}{421,6} \quad \text{o} \quad 0,2668$$

obtendremos las cantidades adecuadas a utilizar de cada uno. En este ejemplo las unidades se considerarán en libras, pero estos números pueden ser convertidos a porcentajes, ya sea del lote total o del jabón solamente.

Expresando las cantidades en libras, esta fórmula requeriría:

7,2	libras de aluminio 100 %, o 56,7 libras de Kolate 7013 o LV
78,8	libras de ácido graso
<u>26,5</u>	libras de ácido benzoico
112,5	libras de jabón

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.

[Page 7]
PROCEDIMIENTO

Agregue ambos ácidos a la cuba que contiene al menos el 80 % del aceite total a utilizar, y haga aumentar la temperatura de la solución hasta un valor comprendido entre 90 °C y 95 °C. Todos los ácidos deben ser disueltos, y la solución debe ser transparente. Si la temperatura aumenta demasiado, el ácido benzoico comenzará a sublimarse. Esto podrá detectarse rápidamente por el olor sumamente irritante de los vapores del ácido benzoico.

En este punto se agrega el Kolate, previamente entibiado hasta la temperatura ambiente. Si el Kolate estuviera demasiado frío, se producirá un enfriamiento momentáneo localizado. Esto puede hacer que parte del ácido benzoico salga de la solución en forma de dibenzoato de aluminio, una forma insoluble de jabón que tiene el aspecto de la tapioca. Esto no puede molerse.

Después de haber introducido el Kolate, se deja aumentar la temperatura hasta 195 °C–200 °C, y se mantiene brevemente en ese valor. Para lotes de laboratorio, cinco minutos son suficientes. Para lotes de producción son adecuados treinta minutos. Esto se hace simplemente para asegurar la dispersión completa del jabón.

El enfriamiento se logra mejor bombeando hacia una cuba de enfriamiento encamisada. Si esto no fuera posible, debe tenerse mucho cuidado al agregar aceite para enfriar el lote, debido al peligro de rotura de la estructura. Esto es particularmente cierto si el aceite reductor es uno de alta densidad ('bright stock'). Cuando la temperatura alcance 125 °C, es generalmente seguro colocar al paquete de aditivos y el resto del aceite necesario.

En la fabricación de la grasa hay dos puntos para considerar:

- a) Es importante que se conozca con exactitud la temperatura de la solución cuando se agrega el Kolate, porque si la temperatura está muy por encima de 95 °C, el ácido benzoico comenzará a sublimarse fuera del aceite. Si se permite que esto continúe, puede perderse lo suficiente como para afectar adversamente a la grasa. Por esta razón, debe tenerse cuidado de monitorear no solamente la temperatura del contenido de la cuba sino también la temperatura de las paredes laterales, particularmente si el calentamiento es mediante aceite caliente. Si se calienta demasiado rápido, la temperatura de las paredes puede ser mucho mayor que la del contenido de la cuba. Si la agitación es suficientemente fuerte como para salpicar el contenido contra la pared caliente expuesta, se producirán pérdidas de ácido benzoico aun cuando el contenido esté todavía por debajo de la temperatura de sublimación del ácido.
- b) Cuando se agrega por primera vez el Kolate, si se interrumpe el calentamiento es posible dejar el lote en ese punto durante toda la noche, o todo el fin de semana, o más tiempo. Esta consistencia de gel blando no se solidificará. Cuando se reanude el calentamiento y la agitación, puede procederse al acabado sin efectos adversos. Aparente mente, una vez introducido el Kolate, el lote es indefinidamente estable. Esto puede aportar una cierta flexibilidad en la programación de la producción.

ACABADO

El equipo de molienda es la combinación usual de rotor y estator, o una unidad homogeneizadora. En algunos establecimientos, la molienda se realiza volviendo a recircular hacia el recipiente de cocción. En otros se practica la molienda dentro de una cuba de enfriamiento. Una válvula parcialmente cerrada o estrechada en la línea de transferencia ayudará también a dispersar el jabón y fabricar el producto. Con algunas grasas, sólo se necesita una molienda ligera inmediatamente antes del empaque, pero eso depende mucho de la formulación y del aceite utilizado. Es entonces obvio que la amplia variedad posible de aceites base y ácidos grasos permite una gama igualmente amplia de parámetros del proceso.

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.

[Page 8]

USO DEL KOLATE 6030

Al usar el Kolate 6030, los pasos a seguir son exactamente los mismos. La cantidad de aluminio necesaria se introduce en el mismo punto, tal como con el Kolate 7013. Sin embargo, debe hacerse un ajuste en la cantidad de ácidos a agregar debido a los ácidos incluidos con el Kolate. Puede ser útil en este punto ilustrar las diferencias entre la fórmula dada anteriormente para el Kolate 7013, y la misma fórmula pero usando el Kolate 6030 como fuente de aluminio. Se utiliza con el 6030 el mismo ácido graso que se usó en el ejemplo del Kolate 7013.

	KOLATE 7013		KOLATE 6030	
ACIDO GRASO	5,25%	5,25%	2,32%	(+ 2,93 % del 6030)
ACIDO BENZOICO	1,77%	1,77%	1,12%	(+0,65 % del 6030)
ALUMINIO	0,48%		0,48%	

	7,5%	7,5%
ACEITE	<u>92,5%</u> 100,0%	<u>92,5%</u> 100,0%
	0,48 de aluminio requiere 3,78 de Kolate 7013 y agrega 1,98 de aceite	0,48 de aluminio requiere 9,06 de Kolate 6030 y agrega 4,7 de aceite
	por lo tanto: aceite a agregar = 90,3 %	por lo tanto: aceite a agregar = 87,8%
	lote total = 100,0 %	lote total = 100,0 %

La pequeña cantidad de aceite extra incluida con el Kolate 7013 no se tiene normalmente en cuenta, y no aparece en la primera formulación del Kolate. Con el Kolate 6030, la cantidad agregada de aceite es ahora suficiente como para que sea conveniente hacer un ajuste.

ADITIVOS

Existe una amplia variedad de aditivos para elegir. La mayoría proporcionará la respuesta requerida. Generalmente se necesitan inhibidores de oxidación y de corrosión en proporción del 0,5 % al 2,0 %, mientras que pueden tener que usarse componentes antidesgaste y de extrema presión (E. P.) en niveles algo mayores, dependiendo de la formulación, aceite base y aplicación.

Muchos usos finales harán deseable la adición de un polímero. También aquí hay muchos para elegir. El que ofrece la mejor respuesta con grasas de complejo de aluminio ha sido un látex natural, con niveles de 0,5 %. No solamente se incrementó la producción, sino también que en la mayoría de los casos el punto de goteo no fue afectado.

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.

[Page 9]

GRASAS PARA MAQUINARIA DE ALIMENTOS

Una de las mayores ventajas de las grasas de complejo de aluminio es la aceptación del jabón para grasas que van a ser utilizadas en aplicaciones de maquinaria de alimentos. Estas composiciones que tienen la posibilidad de hacer contacto incidental con alimentos necesitan una clasificación H1 por parte del Departamento de Agricultura de los E. U. de A. El aceite base debe también cumplir con la definición de aceite blanco técnico del Servicio de Información sobre Productos Químicos [CAS] de los E. U. de A., N° 8042-47-5. Para obtener información específica y formulaciones típicas, vea el Boletín Técnico sobre Grasas de complejo de aluminio para maquinaria de alimentos.

GRASAS BIODEGRADABLES

Las grasas de complejo de aluminio, como se mencionó anteriormente, pueden formularse con aceites de semillas y con ésteres sintéticos. Usando aditivos seleccionados, estas composiciones tienen buenas características de extrema presión (E. P.) y antidesgaste, así como estabilidad térmica y resistencia a la corrosión satisfactorias. Las formulaciones típicas han sido sometidas a la prueba CEC, la prueba EPA (Gledhill) y la prueba Strum modificada. Los resultados de las tres pruebas fueron considerados aceptables, mostrando altos niveles de descomposición, lo que los hace muy convenientes para su empleo en aplicaciones en las que no pueda evitarse la contaminación del suelo. Estas aplicaciones

incluyen lubricantes de uso ferroviario, tanto para lubricadores a bordo como en sitio, minería, transporte de carretera, agricultura y diversas operaciones marinas.

A pedido, se dispone de mayor información y ayuda acerca de formulaciones y resultados específicos.

MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS PRODUCTOS KOLATE

Los productos Kolate, tal como ocurre con los alcoholatos y los acilatos reactivos de aluminio, reaccionan rápida e irreversiblemente con la humedad atmosférica para formar productos de hidrólisis parcial, con la consiguiente pérdida en la reactividad química esperada. Las cantidades contenidas en tambores deben almacenarse en ambientes secos, en los que no haya posibilidad de que se acumule agua en las tapas. Las cantidades de laboratorio deben conservarse herméticamente selladas a fin de mantener su reactividad. La hidrólisis parcial se evidencia por la rápida formación de una piel cuando se expone el producto a la humedad del aire. Esto lleva al desarrollo de una corteza seca que puede introducirse hasta el fondo del recipiente. Si fuera posible, este material debe ser separado y no utilizarse. Sólo puede confiarse en el material transparente para obtener toda la actividad esperada. La hidrólisis del Kolate 7013 y del Kolate 7013LV origina isopropanol. Use medidas de seguridad adecuadas. El personal debe usar guantes y protección ocular, y contar con ambientes adecuadamente ventilados. Consulte la información completa sobre seguridad y manejo en la Hoja de Datos de Seguridad del Material (MSDS) más reciente.

Los datos y recomendaciones que se presentan aquí se basan en nuestra investigación y en la investigación de terceros, y si bien se cree que son exactos, están destinados a su empleo por personas expertas y a su propio riesgo. No asumimos ninguna responsabilidad por los hechos resultantes o los daños incurridos por el uso de esta información. Las declaraciones concernientes al posible uso de nuestros productos no constituyen recomendaciones para usarlos en infracción a ninguna patente.