

CONCENTRADO LIMPIADOR LÍQUIDO

La invención se refiere a un concentrado limpiador líquido, que comprende por lo menos un hidróxido de metal alcalino. La invención se relaciona además con un método para la fabricación de un concentrado limpiador líquido, que comprende hidróxido de metal alcalino.

Estado de la Tecnología

Para la limpieza de loza, en particular para el retiro de la mugre adherida a la loza, se emplean preferiblemente detergentes alcalinos.

Los detergentes líquidos a base de hidróxidos y agentes complejantes se conocen del estado de la tecnología y, frente a las formulaciones en polvo, poseen ventajas. Por un lado, no se genera polvo y, por el otro, se facilita el manejo en la dosificación con bombas.

Los concentrados limpiadores líquidos, que comprenden hidróxido de metal alcalino, se describen por ejemplo en DE 199 06 660 A1, en donde se menciona un contenido de agua de 53 - 80 % en peso. Un contenido de agua tan alto en los concentrados limpiadores líquidos es evidentemente desfavorable para la estabilidad del concentrado y aumenta considerablemente el volumen requerido de concentrado limpiador, lo cual va de la mano con recipientes adicionales. Precisamente en el sector industrial se prefieren concentrados limpiadores de alta concentración con poco volumen para fines de almacenamiento y transporte, así como por razones de protección ambiental.

Con el fin de contrarrestar la desventaja del alto contenido de agua, en el estado de la tecnología se persiguen diferentes estrategias. Los concentrados limpiadores líquidos no acuosos, como se describen en EP 1 181 346, son una estrategia; sin embargo, tales composiciones están asociadas con un poder limpiador menor o con la manipulación de sustancias químicas peligrosas para la salud o el medio ambiente.

Otro enfoque es la reducción del contenido de agua en concentrados limpiadores acuosos, enfoque que, por supuesto, conduce a un aumento de la viscosidad. En DE 100 02 710 A1 se describe por ejemplo un concentrado limpiador cremoso con un contenido de agua de 32,5%.

Los concentrados limpiadores se dosifican industrialmente con dosificadores automáticos y se diluyen automáticamente con agua a la concentración final deseada en detergentes listos para usar. En tales dosificadores automáticos se emplean la mayoría de las veces bombas peristálticas para la dosificación del concentrado limpiador, pudiendo dosificar estas bombas peristálticas únicamente concentrados limpiadores líquidos. Los concentrados limpiadores cremosos, respectivamente pastosos, debido a la alta viscosidad, no se adaptan para empleo en dosificadores automáticos – en el peor de los casos se produce obstrucción y destrucción de la bomba peristáltica o del dosificador automático.

En consecuencia, un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un concentrado limpiador de alta concentración, pero igualmente líquido, a base de hidróxido de metal alcalino, el cual pueda dosificarse con un dosificador automático y diluirse.

Breve Descripción de la Invención

Este objetivo se soluciona por un concentrado limpiador líquido, que comprende

- (i) 22 a 46 % en peso de hidróxido de metal alcalino,
- (ii) 5 a 50 % en peso de dispersante, agente complejante o su combinación,
- (iii) 0 a 5 % en peso de tensoactivo,
- (iv) 0 a 5 % en peso de excipientes, y
- (v) 28 a 39 % en peso de agua,

en donde el concentrado limpiador es una suspensión.

Preferiblemente se contempla que esta suspensión exhiba una viscosidad máxima de 6500 mPa·s, medida de conformidad con ISO 2555:1989 a 20°C con una velocidad de rotación de 5 rpm.

La medición puede efectuarse, por ejemplo, con un viscosímetro Brookfield.

En el caso de las suspensiones descritas aquí, se trata de suspensiones estables.

En el marco de la invención se descubrió que la reducción del contenido de agua y el aumento de la viscosidad asociado normalmente con este se puede evitar, si el concentrado limpiador se fabrica en forma de una suspensión.

Preferiblemente se contempla que el concentrado limpiador no exhiba otros ingredientes.

Por supuesto, la fabricación de una suspensión estable, que muestre una elevada concentración de hidróxido de metal alcalino en una baja cantidad de agua, no es posible con los métodos tradicionales para la fabricación de suspensiones. Con los métodos de fabricación conocidos para suspensiones, de acuerdo con el estado de la tecnología, no se pueden fabricar suspensiones de hidróxido de metal alcalino estables y, en la medida en que puedan fabricarse suspensiones (no estables), estas presentan una viscosidad tan alta, que es imposible una dosificación.

En consecuencia, la presente invención se ha planteado también como objetivo proporcionar un método para la fabricación de una suspensión estable.

Este objetivo se cumple por un método para fabricación de una suspensión, que comprende

- (i) 22 a 46 % en peso de hidróxido de metal alcalino,
- (ii) 5 a 50 % en peso de dispersante, agente complejante o su combinación,
- (iii) 0 a 5 % en peso de tensoactivo,
- (iv) 0 a 5 % en peso de excipientes y
- (v) 28 a 39 % en peso de agua, en donde el método comprende los pasos:
 - a) provisión de una porción de dispersante, agente complejante u otra combinación de los anteriores en fase acuosa,
 - b) en caso dado, adición de excipientes,
 - c) en el caso de la adición de excipientes, la adición subsiguiente de una porción adicional de dispersante,
 - d) adición de una porción de hidróxido de metal alcalino como solución acuosa,
 - e) en caso dado, adición de un tensoactivo,
 - f) adición de una porción adicional de hidróxido de metal alcalino,
 - g) adición de dispersante,
 - h) adición de una porción adicional de hidróxido de metal alcalino,

en donde los pasos de adición se efectúan bajo agitación y por lo menos los pasos de adición d) a h) se realizan de tal manera que, en la fase acuosa, se mantenga una temperatura máxima de 40°C, preferiblemente una temperatura máxima de 35 °C.

En este caso “adición de una porción” significa que únicamente se agrega una parte y no toda la cantidad del ingrediente respectivo en el paso respectivo.

Con un método tal es posible la fabricación de una suspensión estable – es decir, una suspensión que al almacenarla, respectivamente usarla, no se disocia y en la cual no se produce una formación de precipitación, respectivamente en la que no se deposita un sólido. Con ello es posible por primera vez la fabricación de una suspensión estable, que comprende grandes cantidades de hidróxido de metal alcalino, y – a diferencia de la composición cremosa según DE 100 02 710 A1 –, se puede fabricar un concentrado limpiador líquido, es decir, susceptible de bombearse y dosificarse.

Términos:

En el marco de esta invención los términos mencionados en la solicitud se entienden en la siguiente forma:

Un **detergente** representa una preparación lista para usar para la limpieza y es una mezcla de un concentrado limpiador con agua. Preferiblemente, en el caso del detergente, se trata de una preparación lista para usar para la limpieza de loza.

Un **concentrado limpiador** es una composición en la cual los ingredientes – con excepción del diluyente agua – se encuentran en forma más concentrada que en el detergente listo para usar.

Bajo una **suspensión estable** se entiende aquí una suspensión, que al almacenarla y usarla, no se disocia y en la cual no se produce la formación de precipitado. La estabilidad puede medirse, por ejemplo, mediante la cuantificación de la viscosidad y la densidad, las cuales pueden modificarse temporalmente tan solo de manera insignificante. Igualmente, la estabilidad puede determinarse también mediante la prueba de clima alternante, respectivamente almacenamiento durante un período definido y control óptico subsiguiente (separación en dos o tres fases). Una posibilidad de la medición consiste en comprobar si la viscosidad y la densidad, luego de 30 días de almacenamiento, es decir, sin agitación o movimiento de la suspensión, a 20°C varían en menos del 5% por sedimentación.

Bajo **hidróxido de metal alcalino** se entienden los hidróxidos de por lo menos un metal alcalino. En consecuencia, se puede tratar también de una mezcla de varios hidróxidos de metal alcalino. Preferiblemente se emplean hidróxido de sodio (NaOH) e hidróxido de potasio (KOH).

Un **dispersante** es un aditivo que mejora la mezcla óptima de por lo menos dos sustancias propiamente no miscibles. Los dispersantes apuntan también a un poder limpiador mejorado del detergente. Bajo dispersante puede entenderse también una mezcla de dos o más dispersantes. Un dispersante en el detergente contribuye además a retirar depósitos viejos.

Un **agente complejante** o quelante es un aditivo, que forma complejos quelantes con iones metálicos. A la vez se enmascaran propiedades indeseadas de determinados iones metálicos. En el proceso de limpieza son indeseables en particular los iones metálicos bivalentes, en especial los iones de metal alcalinotérreo como Ca^{2-} y Mg^{2+} . Por esa razón se prefieren los agentes complejantes que forman complejos con iones de metal alcalinotérreo.

No obstante, en los detergentes, algunos agentes complejantes actúan también como dispersantes y viceversa.

Los **tensoactivos** son sustancias que reducen la tensión superficial de un líquido o la tensión interfacial entre dos fases y, en consecuencia, fomentan la formación de dispersiones. Pueden actuar igualmente como agentes solubilizadores. Es posible tener asimismo una mezcla de dos o más tensoactivos.

En los detergentes los tensoactivos tienen la misión de favorecer la transformación de las partículas de grasa y mugre, adheridas a la loza, en la fase acuosa. Estos pueden seleccionarse, por ejemplo, del grupo conformado por los alquilbenzolsulfonatos, alquilpoliglicósidos, esterquats, etoxilados de alcoholes grasos, sulfatos de alcoholes grasos y sulfatos de éteres de alcoholes grasos o sus mezclas, mostrando los etoxilados de alcoholes grasos poderes limpiadores especialmente excelentes.

Los **excipientes** comprenden compuestos que, en la preparación terminada del detergente pueden facilitar su uso o intensificar su efecto limpiador. Aunque los excipientes pueden

comprender también compuestos que favorecen la formación de suspensiones. Excipientes típicos son, por ejemplo

- antiespumantes, es decir, sustancias que reducen la formación de espumas indeseadas al agitar el detergente,
- espesantes, los cuales aumentan la viscosidad del detergente,
- intensificadores de limpieza, que refuerzan el efecto limpiador de los hidróxidos de metal alcalino,
- sustancias umbral,
- suspensores pero también
- aromatizantes,

para solo mencionar algunos ejemplos.

Los **antiespumantes** pueden seleccionarse, por ejemplo, del grupo conformado por aceites parafinicos, aceites de silicona o mezclas de los anteriores. Un ejemplo de un posible aceite parafinico es aceite blanco, técnico (empresa Bussetti); un ejemplo de aceite de silicona es aceite de silicona 100 (empresa Bussetti). En contenido del antiespumante puede ser por ejemplo 0 a 5 % en peso.

Los **espesantes** pueden seleccionarse, por ejemplo, del grupo conformado por 1,2,3-propantriol, propan-2-ol, goma xantana (por ejemplo, los tipos Keltrol, empresa CP Kelco). El contenido de espesantes pueden ser, por ejemplo, 0 a 5 % en peso.

Los **intensificadores de limpieza** pueden ser, por ejemplo, sustancias, que tienen un efecto básico, es decir, actúan aumentando el valor pH, y pueden ser por ejemplo monoetanolamina o trietanolamina. Otros intensificadores de limpieza comprenden polímeros o compuestos alcalinos, como por ejemplo Mirapol SURF S (una mezcla a base de Na_2CO_3 ; empresa Rhodia), Polyquart Ampho 149 (empresa BASF). El contenido de intensificador de limpieza puede ser, por ejemplo, 0 a 5 % en peso.

Los **suspensores** pueden seleccionarse, por ejemplo, del grupo conformado por alcohol polivinílico o polivinilpirrolidona. En contenido del suspensor puede ser, por ejemplo, 0 a 2 % en peso. Preferiblemente no se prevé un suspensor, ya que se evidenciado que, con cantidades crecientes de suspensor, se produce disociación y sedimentación.

Las **sustancias umbral** son compuestos, que en concentraciones muy bajas (sub-estequiométricas) impiden la formación de precipitados o, por lo menos, la retrasan considerablemente. En una solución sobresaturada se impide la formación de un precipitado insoluble, bloqueando mediante adsorción las sustancias umbral la superficie de los primeros cristales que se forman, de manera que no pueden formarse cristales más grandes por aglomeración. Como sustancias umbral se conocen en la industria de la limpieza, por ejemplo, los compuestos del grupo de los fosfonatos de bajo peso molecular y los agentes complejantes de mayor peso molecular (por ejemplo, policarboxilatos).

Una sustancia umbral especialmente apropiada fue Hydrodis WP 40 con el componente principal de un ácido fosfónico oligomérico. Aunque es en sí conocido que muchas sustancias con actividad umbral exhiben problemas de solubilidad en soluciones acuosas con altas concentraciones de calcio (denominada *calcium sensivity*), con la adición de ácido fosfónico oligomérico en forma de Hydrodis WP 40 no se mostró una zona sensible a Ca. La adición de Hydrodis WP 40 favorece que el concentrado limpiador permanezca estable y exhiba un poder de enlace de calcio muy bueno, así como un excelente poder limpiador. El contenido de la sustancia umbral es preferiblemente 2 a 5 % en peso.

Descripción Detallada de la Invención

A continuación, se explican otras ventajas y detalles de la invención. Las declaraciones se refieren al concentrado limpiador líquido e igualmente al método de fabricación para la suspensión. Por consideraciones de un mejor entendimiento se expone sin embargo en primer lugar en forma más precisa el método de fabricación.

Paso a) Provisión de una porción de dispersante, agente complejante o su combinación en solución acuosa:

En primer lugar se provee una solución de dispersante, agente complejante o su combinación en agua.

Preferiblemente se provee una mezcla de un primer y un segundo agente complejante.

Un primer agente complejante puede seleccionarse, por ejemplo, del grupo de los ácidos aminocarboxílicos y un segundo agente complejante del grupo de los ácidos aminofosfónicos.

En una modalidad, en el paso a) se disponen una mezcla de una solución acuosa del primer agente complejante (como, por ejemplo, un ácido aminocarboxílico, aún más preferiblemente, de ácido metil glicindiacético o su sal), y de una solución acuosa de un segundo agente complejante (como, por ejemplo, un ácido aminofosfónico, aún más preferiblemente, de ácido dietilentriamino pentametilen fosfónico o su sal).

Paso b) En caso dado, adición de excipientes:

En el paso b) se pueden agregar excipientes.

Paso c) Adición de una porción adicional de dispersante:

Cuando se produce una adición de excipientes, es ventajoso, en un siguiente paso, agregar una porción adicional de dispersante. La adición de excipientes y la subsiguiente adición de dispersante llevan a una suspensión más estable.

Paso d) Adición de una porción de hidróxido de metal alcalino como solución acuosa:

En paso d) se efectúa, bajo agitación, una primera adición de un hidróxido de metal alcalino, a saber, como solución acuosa. Referida a la cantidad total de hidróxido de metal alcalino, se agrega preferiblemente en este paso menos de la mitad, más preferiblemente menos de una tercera parte de la cantidad definitiva de hidróxido de metal alcalino.

Como soluciones acuosas pueden tenerse en cuenta aquellas de NaOH o KOH, siendo indiferente si se emplea una solución de NaOH o una solución de KOH o si se agregan respectivamente, en forma separada una de otra, una solución de NaOH y una solución de KOH o si se añade una mezcla de NaOH/KOH. Todas sus combinaciones son también posibles.

Paso e) Adición de un tensoactivo:

En paso e) se agrega un tensoactivo, bajo agitación.

Paso f) Adición de una porción adicional de un hidróxido de metal alcalino:

En paso f) se agrega una porción adicional de un hidróxido de metal alcalino como un sólido. Preferiblemente la adición se produce mediante agitación y mezclado de gránulos (*pellets*) de NaOH y/o KOH.

Paso g) Adición de una porción adicional de dispersante:

En paso g) se produce la adición de una porción adicional de dispersante, el cual se incorpora bajo agitación.

Paso h) Adición de una porción adicional de un hidróxido de metal alcalino:

En paso h) se agrega lentamente bajo agitación la cantidad aún faltante de un hidróxido de metal alcalino, agregando como sólido por lo menos una parte, preferiblemente toda la cantidad aún faltante de un hidróxido de metal alcalino. La adición se produce preferiblemente mediante agitación y mezclado de gránulos de NaOH y/o KOH.

Temperatura máxima de 40°C, preferiblemente máxima de 35°C para los pasos de adición d) a h):

A partir del paso d) la fase acuosa no puede alcanzar ya una temperatura que esté por encima de 40°C. Los inventores han descubierto que los pasos d) a h) se tienen que realizar a temperaturas que estén en el intervalo entre 15°C y un máximo de 40°C, con el fin de obtener una suspensión estable con las propiedades ya mencionadas. En el intervalo de temperatura 15 a 35°C no se mostró efecto de la temperatura sobre la estabilidad y la viscosidad de la suspensión. Con temperaturas en aumento se incrementa progresivamente la solubilidad de NaOH y/o KOH. Por supuesto, cuando las temperaturas, en el momento de la adición, se situaban por encima de 40°C, ya no se pudo obtener una suspensión dosificable estable, porque el concentrado limpiador, luego de enfriarse, exhibió una consistencia pastosa.

Se descubrió, además, que la suspensión fabricada de acuerdo con la invención, al calentarse a temperaturas superiores a 60°C, se espesó irreversiblemente luego del enfriamiento, lo cual se debe atribuir al perjudicial deterioro de la suspensión.

El control de temperatura puede conseguirse, por ejemplo, mediante enfriamiento (por ejemplo, con un manguito de enfriamiento) o conduciendo el proceso de manera apropiadamente lenta. En paso d) es útil, por ejemplo, mezclar ya una solución terminada de

un hidróxido de metal alcalino, con el fin de que no se produzca un aumento de temperatura digno de mención.

Preferiblemente se contempla un enfriamiento externo activo (por ejemplo, un manguito de enfriamiento).

Para la fabricación de la suspensión se puede proveer un agitador, por ejemplo, un agitador de anclas cruzadas.

En una modalidad se provee adicionalmente un aparato dispersador, con el fin de acelerar la formación de la suspensión.

Una sorpresiva constatación de los inventores fue que, por dos razones, es ventajoso mezclar a la composición por lo menos parcialmente KOH como hidróxido de metal alcalino. Básicamente, por diferentes razones, el experto en la materia le da la preferencia al NaOH frente al KOH:

En comparación con el NaOH, el KOH es más costoso. Asimismo, el poder limpiador de una solución de KOH puro para el lavado/limpieza de loza es (ligeramente) inferior al poder limpiador de una solución de NaOH puro. Por lo demás, el KOH es conocido por que reacciona más fuertemente con el CO₂ del aire que el NaOH y por que se forman carbonatos en la solución (“formación de costras”). Finalmente, el KOH puro exhibe un desprendimiento de calor más fuerte en el proceso de disolución (entalpía de disolución - 57,1 kJ/mol) en comparación con el NaOH (entalpía de disolución - 44,5 kJ/mol), lo cual, en principio, disuadiría al experto en la materia de usar KOH, cuando se tiene que mantener una temperatura baja en la fase acuosa.

Por supuesto, en el marco de la presente invención los inventores descubrieron que la absorción de CO₂ con la incorporación de KOH conduce a una menor formación de costras que con el empleo puro de NaOH. La formación de costras es indeseable, ya que el transporte de la suspensión se efectúa a través de una lanza de succión a la bomba y las costras pueden obstruir la lanza de succión. Por esa razón se prefiere la presencia de KOH.

A pesar de un desprendimiento de calor básicamente más elevado en la disolución de KOH, se mostró que, con la adición de gránulos de KOH en paso f), el aumento espontáneo de temperatura fue menor que con la adición de gránulos de NaOH, de manera que el proceso se puede controlar más fácilmente.

En lo que respecta a la composición del concentrado limpiador líquido, que es una suspensión, se puede descubrir lo siguiente:

i) 22 a 46 % en peso de hidróxido de metal alcalino:

Los limpiadores para loza muestran el mejor poder limpiador con altas concentraciones de hidróxido de metal alcalino. Para la presente invención fue posible una incorporación de hasta 46 % en peso de hidróxido de metal alcalino, con la cual se pudo obtener una suspensión estable, cuya viscosidad mantuvo el intervalo mencionado más arriba.

Por las razones ya mencionadas, se prefieren NaOH (22 a 46 % en peso), KOH (22 a 46% en peso) o mezclas de los anteriores (NaOH: 25 a 46 % en peso - x % en peso; KOH: x % en peso).

La estabilidad más alta de la suspensión se alcanzó con una mezcla de NaOH y KOH, en la cual el contenido de KOH está entre 5 y 10 % en peso.

ii) 5 a 50 % en peso de dispersante, agente complejante o su combinación:

Se alcanzó un efecto limpiador particularmente excelente, cuando en el concentrado limpiador estaban presentes por lo menos un dispersante y por lo menos un agente complejante. De manera particularmente preferida, el dispersante comprende un dispersante polimérico. Un concentrado limpiador preferido comprende 1 a 10 % en peso de dispersante polimérico.

En una modalidad preferida se mostró como ventajoso, si el agente complejante exhibía una función amino orgánica, seleccionada preferiblemente del grupo conformado por ácidos aminocarboxílicos, ácidos aminofosfónicos o su combinación. De esta manera puede producirse un concentrado limpiador líquido particularmente beneficioso.

Se mostró como beneficioso si el dispersante polimérico era un ácido policarboxílico, preferiblemente un ácido poliacrílico o su derivado.

iii) 0 a 5 % en peso de tensoactivo:

La proporción de tensoactivos, debido al comportamiento de la generación de espuma y la estabilidad, así como por razones ambientales y económicas, no puede ser demasiado alta. Preferiblemente se emplean 2 % en peso, más preferiblemente 0,5 a 1,5 % en peso. En sí, se pueden emplear tensoactivos conocidos para limpiadores de loza. En una modalidad se mostró sin embargo como beneficioso, si el tensoactivo representa un tensoactivo no iónico, preferiblemente alcoxilado de alcohol graso o su derivado. Como un tensoactivo especialmente apropiado se ha evidenciado el alcoxilato de alcohol graso 8 (Plurafac LF 400, empresa BASF).

iv) 0 a 5 % en peso de excipientes:

En lo que respecta a los excipientes, se puede remitir a las declaraciones consignadas más arriba. Preferiblemente se agregan entre 1 y 3 % en peso de excipiente. Más preferiblemente se añade en este caso monoetanolamina.

v) 28 a 39 % en peso de agua:

El contenido de agua es preferiblemente 28 a 39 % en peso, en donde las concentraciones por debajo de 28 % en peso ya no presentan las viscosidades deseadas. Si bien se pueden producir concentraciones por encima de 39 % en peso como una suspensión, la ventaja frente a una solución ya no es, por supuesto, muy grande.

En una modalidad se prevé que el concentrado limpiador líquido esté libre de etanol, glicerol y demás alcoholes de cadena corta (alcoholes C₁- a C₅), puesto que se ha evidenciado que tales alcoholes aumentan la viscosidad, es decir, actúan como espesantes. Se ha evidenciado igualmente que una incorporación de soluciones de NaOH en alcoholes, polioles o glicerol bajo la adición de NaOH sólido puede conducir a un endurecimiento incontrolado y a un espesamiento no homogéneo.

En una modalidad preferida el concentrado limpiador no exhibe otros componentes adicionales que los mencionados más arriba.

Resultados Experimentales y Modalidad Ejemplar:

El concentrado limpiador líquido presentado es una suspensión estable y exhibe una viscosidad de manera que se puede bombear en un equipo dosificador y, por consiguiente, se puede dosificar. Por consiguiente, se contempla preferiblemente que la viscosidad del concentrado limpiador exhiba un máximo de 6500 mPa·s, mediada de acuerdo con ISO 2555:1989 a 20°C con una velocidad de rotación de 5 rpm.

Ejemplos

A continuación, se muestran, en forma ejemplar, formulaciones así como métodos de fabricación para concentrados limpiadores inventivos, así como sus propiedades reológicas y se contraponen a ejemplos comparativos no inventivos.

Ejemplo 1: Ejemplo Inventivo

Ingrediente	Proporción de materia prima ¹⁾ [% en peso]	Proporción de ingrediente ²⁾ [% en peso]	Función	Paso
Sal alanin-N,N-carboximetiltrisódica ³⁾ en solución acuosa (40 % en peso)	27,0	10,8	K	a)
Sal de ácido aminofosfónico ⁴⁾ en solución acuosa (42 % en peso)	10,0	4,2	K	
Monoetanolamina	2,2	2,2	H	b)
Ácido fosfónico polimérico ⁵⁾ ; ácido clorhídrico; en solución acuosa (60 % en peso)	5,0	3,0	K	c)
Sosa cáustica (50 % en peso)	22,3	11,15	XOH	d)

Isotridecanol etoxilado ⁶⁾	1,5	1,5	T	e)
Hidróxido de potasio	10,0	10,0	XOH	f)
Ácido poliacrílico ⁹⁾ , sal de sodio (en solución acuosa, 55 % en peso)	3,0	1,65	K	g)
Hidróxido de sodio	19,0	19,0	XOH	h)
Total	100	63,5		

- 1) Ingrediente inclusive agua
 2) Ingrediente puro (libre de agua)
 3) Trilon M líquido,
 4) Dequest 2066
 5) Hydrodis WP 40
 6) Lutensol TO 7
 9) Sokalan PA 30 CL (solución acuosa)
 K Agente complejante / dispersante
 H Excipiente
 T Tensoactivo
 TOH Hidróxido de metal alcalino
 Paso Paso del método de acuerdo con la reivindicación 10

El contenido total de agua es 36,5 % en peso. En el proceso de fabricación se efectuó enfriamiento, de manera que no se excedió la temperatura máxima de 35°C. La viscosidad de la suspensión fue:

Viscosidad (mPa·s): 4500 mPa·s , medida de acuerdo con ISO
 2555:1989 a 20°C y 5 rpm

Ejemplo 2: Ejemplo Inventivo

Ingrediente	Proporción de materia prima ¹⁾ [% en peso]	Proporción de ingrediente ²⁾ [% en peso]	Función	Paso
Sal alanin-N,N-carboximetiltrisódica ³⁾ en solución acuosa (40 % en peso)	27,0	10,8	K	a)

Sal de ácido aminofosfónico ⁴⁾ en solución acuosa (42 % en peso)	10,0	4,2	K	
Monoetanolamina	2,2	2,2	H	b)
Ácido fosfónico polimérico ⁵⁾ ; ácido clorhídrico; en solución acuosa (60 % en peso)	5,0	3,0	K	c)
Sosa cáustica (50 % en peso)	22,3	11,15	XOH	d)
Isotridecanol etoxilado ⁶⁾	0,5	0,5	T	e)
Hidróxido de potasio	8,0	8,0	XOH	f)
Ácido poliacrílico ⁹⁾ , sal de sodio (en solución acuosa, 55 % en peso)	5,0	2,75	K	g)
Mezcla a base de carbonato de sodio ⁸⁾ ; sin fosfatos	1,0	1,0	H	g)
Hidróxido de sodio	19,0	19,0	XOH	h)
Total	100	62,6		

- 1) Ingrediente inclusive agua
- 2) Ingrediente puro (libre de agua)
- 3) Trilon M líquido,
- 4) Dequest 2066
- 5) Hydrodis WP 40
- 6) Lutensol TO 7
- 7) Sokalan PA 25 CL gran.
- 8) Mirapol Surf S
- 9) Sokalan PA 30 CL (solución acuosa)
- K Agente complejante / dispersante
- H Excipiente
- T Tensoactivo
- XOH Hidróxido de metal alcalino

El contenido total de agua es 37,4 % en peso. En el proceso de fabricación se efectuó enfriamiento, de manera que no se excedió la temperatura máxima de 35°C. La viscosidad de la suspensión fue:

Viscosidad (mPa·s) 6000 mPa·s, medida de acuerdo con ISO
2555:1989 a 20°C y 5 rpm

Ejemplo 3: Ejemplo Inventivo

Ingrediente	Proporción de materia prima ¹⁾ [% en peso]	Proporción de ingrediente ²⁾ [% en peso]	Función	Paso
Sal alanin-N,N-carboximetiltrisódica ³⁾ en solución acuosa (40 % en peso)	27,0	10,8	K	a)
Sal de ácido aminofosfónico ⁴⁾ en solución acuosa (42 % en peso)	10,0	4,2	K	
Monoetanolamina	2,2	2,2	H	b)
Ácido fosfónico polimérico ⁵⁾ ; ácido clorhídrico; en solución acuosa (60 % en peso)	5,0	3,0	K	c)
Sosa cáustica (50 % en peso)	22,3	11,15	XOH	d)
Isotridecanol etoxilado ⁶⁾	1,5	1,5	T	e)
Hidróxido de potasio	8,0	8	XOH	f)
Ácido poliacrílico ⁹⁾ , sal de sodio (en solución acuosa, 55 % en peso)	5,0	2,75	K	g)
Hidróxido de sodio	19,0	19,0	XOH	h)
Total	100	62,6		

- 1) Ingrediente inclusive agua
 2) Ingrediente puro (libre de agua)
 3) Trilon M líquido,
 4) Dequest 2066
 5) Hydrodis WP 40
 6) Lutensol TO 7
 9) Sokalan PA 30 CL (solución acuosa)
 8) Maripol Surf S
 K Agente complejante
 H Excipiente

T Tensoactivo
XOH Hidróxido de metal alcalino

El contenido total de agua es 37,4 % en peso. En el proceso de fabricación se efectuó enfriamiento, de manera que no se excedió la temperatura máxima de 35°C. La viscosidad de la suspensión fue:

Viscosidad (mPa·s) 3800 mPa·s , 20°C medida de acuerdo con ISO
2555:1989 a 20°C y 5 rpm

Ejemplo Comparativo 1:

Ingrediente	Proporción de materia prima ¹⁾ [% en peso]	Proporción de ingrediente ²⁾ [% en peso]	Función	Paso
Agua	35,0	-	LM	1
Ácido fosfónico polimérico en solución acuosa (50 % en peso) ³⁾	10,0	5,0	K	2
Glicerina	5,0	5,0	K	3
Hidróxido de potasio	10,0	10,0	XOH	4
Ácido poliacrílico, sal de sodio ⁴⁾	20,0	20,0	K	5
Hidróxido de sodio	20,0	20,0	XOH	6
Total	100,0	60,0		

¹⁾ Ingrediente inclusive agua

²⁾ Ingrediente puro (libre de agua)

³⁾ Hydrodis ADW 3814/N

⁴⁾ Sokalan PA 25 CL gran.

K Agente complejante

LM Disolvente

XOH Hidróxido de metal alcalino

El contenido total de agua es 40,0 % en peso.

En la fabricación del concentrado del Ejemplo Comparativo 1 no se previó control de temperatura. En el proceso de fabricación surgió una temperatura máxima de 75°C. Inmediatamente después de la fabricación el concentrado era ya altamente viscoso; luego de 24 horas la composición era gelatinosa. La presencia de glicerina podría haberse evidenciado como negativa para la estabilidad de la viscosidad.

Ejemplo Comparativo 2:

Ingrediente	Proporción de materia prima ¹⁾ [% en peso]	Proporción de ingrediente ²⁾ [% en peso]	Función	Paso
Sal alanin-N,N-carboximetiltrisódica ³⁾ en solución acuosa (40 % en peso)	27,7	11,1	K	a)
Sal de ácido aminofosfónico ⁴⁾ en solución acuosa (42 % en peso)	10	4,2	K	
Monoetanolamina	2,2	2,2	H	b)
Ácido fosfónico polimérico ⁵⁾ ; ácido clorhídrico; en solución acuosa (60 % en peso)	5	3	K	c)
Sosa cáustica (50 % en peso)	22	11,0	XOH	d)
Mezcla a base de carbonato de sodio ⁶⁾ , sin fosfatos	0,8	0,8	H	e)
Hidróxido de potasio	7,5	7,5	XOH	f)
Ácido poliacrílico ⁷⁾ , sal de sodio	5,8	5,8	K	g)
Hidróxido de sodio	19	19,0	XOH	h)
Total	100	64,6		

1) Ingrediente inclusive agua

2) Ingrediente puro (libre de agua)

3) Trilon M líquido,

4) Dequest 2066

5)	Hydrodis WP 40
6)	Maripol Surf S
7)	Sokalan PA 25 CL gran.
K	Agente complejante
H	Excipiente
XOH	Hidróxido de metal alcalino

Contenido total de agua: 35,4 % en peso.

La preparación está libre de tensoactivos. La formulación, sin control de temperatura, se mostró en la fabricación como demasiado viscosa. Con control de temperatura en el método de fabricación (temperatura máxima de 35°C), la viscosidad de la hallaba todavía en el intervalo de 6500 mPa·s. La falta completa de tensoactivos se mostró indudablemente como negativa para la viscosidad. Una incorporación de 0,5 % en peso exhibió una reducción de la viscosidad y un aumento de la estabilidad.

Una disminución del contenido de agua en los concentrados limpiadores a base de agua conduce la mayoría de las veces a un aumento de la viscosidad. En DE 100 02 710 A1 se describe un concentrado limpiador cremoso con un contenido de agua de 32,5%. Por supuesto, la propiedad como crema o pasta es desfavorable, debido a la elevada viscosidad, para el empleo en dosificadores automáticos. Un detergente tal no se podría dosificar con una bomba peristáltica en la unidad dosificadora.

Un concentrado limpiador fabricado según el método inventivo presenta, en relación con los detergentes cremosos o pastosos de acuerdo con DE 100 02 710 A1 dos diferencias: en primer lugar, en DE 100 02 710 A1 se fabrica una mezcla homogénea sin partículas, es decir, ninguna suspensión. En segundo, el concentrado limpiador de DE 100 02 710 A1 exhibe una viscosidad considerablemente mayor, lo cual se traduce en una deficiente capacidad de dosificación.

En la siguiente Tabla 1 se comparan un concentrado limpiador inventivo y el concentrado limpiador de acuerdo con DE 100 02 710 A1.

Tabla 1: Comparación de la viscosidad de concentrados limpiadores:

	Composición Ejemplo 1	Ejemplo de DE 100 02 710 A1
Viscosidad (mPa·s)*	2671 +/-35	20 000 a 90 000
	(Suspensión)	(Pasta Cremosa)

*) Condiciones de medición como se especifica en DE 100 02 710 A1:

Viscosímetro Brookfield de acuerdo con ISO 2555:1989.

Los resultados individuales de la medición para el Ejemplo 1 fueron los siguientes:

Resultado Ejemplo 1	Viscosidad, mPa·s
Medición 1	2651
Medición 2	2711
Medición 3	2651

La composición según Ejemplo 3 se produjo adicionalmente bajo diferentes condiciones, es decir, con temperaturas diferentes. Los pasos de adición d) a h) se produjeron de tal manera que en la fase acuosa no se excediera una temperatura de 40°C (véase Tabla 2).

Tabla 2: Comparación de la viscosidad – Composición según el Ejemplo 3

Resultados:	Viscosidad (mPa·s) a 5 rpm, 20°C
Muestra 1	2184
Muestra 2	6360
Muestra 3	2400
Muestra 4	3030

*) Condiciones de medición: viscosímetro Brookfield de acuerdo con ISO 2555:1989.

En el caso de las muestras 1, 3 y 4 surgió una temperatura máxima de 35 °C; en el caso de la muestra 2 surgió por poco tiempo una temperatura de 40°C. Los valores de medición se correlacionan con la temperatura máxima surgida, es decir, en el caso de la muestra 1, surgieron las temperaturas mínimas; en el caso de la muestra 2, surgieron las temperaturas máximas.