



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 191 372  
B1**

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**26.10.88**

⑤① Int. Cl.4: **C 11 D 3/08, C 11 D 3/12**

②① Anmeldenummer: **86101199.7**

②② Anmeldetag: **30.01.86**

---

⑤④ **Wirkstoffkonzentrate für alkalische Zweikomponentenreiniger, Verfahren zur ihrer Herstellung und ihre Verwendung.**

---

③⑩ Priorität: **07.02.85 DE 3504172**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.08.86 Patentblatt 86/34**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.10.88 Patentblatt 88/43**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE FR GB IT NL**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**DE - A - 1 467 605  
DE - A - 2 806 161  
DE - A - 3 246 080**

⑦③ Patentinhaber: **Henkel Kommanditgesellschaft auf  
Aktien, Postfach 1100 Henkelstrasse 67,  
D-4000 Düsseldorf-Holthausen (DE)**

⑦② Erfinder: **Rossmann, Christian, Kolpingstrasse 3,  
D-4018 Langenfeld (DE)**  
Erfinder: **Flüchter, Horst, Görlitzer Strasse 15,  
D-4044 Kaarst 2 (DE)**  
Erfinder: **Schreiber, Gerald, Emil-barth-Strasse 109,  
D-4000 Düsseldorf 13 (DE)**  
Erfinder: **Wichelhaus, Winfried, Dr., Stifterstrasse 3,  
D-4020 Mettmann (DE)**

**EP O 191 372 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft Wirkstoffkonzentrate für alkalische Zweikomponenten-Reiniger, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung.

Zum Reinigen starrer Materialien, beispielsweise von Werkstücken aus Metall oder Glas werden alkalische Reinigungsmittel verwendet, die Ätznatron, Orthophosphate, kondensierte Phosphate, Silikate, Komplexbildner, Netzmittel und gegebenenfalls Korrosionsinhibitoren, Antischaummittel und Konservierungsmittel enthalten. Im allgemeinen werden diese Bestandteile enthaltende Produkte als pulverige Gemische in den Handel gebracht und dem Reinigungsbad in Pulverform diskontinuierlich zugeführt, wobei die Konzentration des Reinigungsmittels im Bad je nach Anwendungszweck und Verschmutzungsgrad zwischen 0,1 und 20 Gew.-% liegen kann.

Voraussetzung für die Wirksamkeit der Reinigungslösung ist die Einhaltung der optimalen Konzentration der Reinigerbestandteile. Diese kann durch Titration oder über eine Leitfähigkeitsmessung festgestellt werden. Die Leitfähigkeitsmessung zur Konzentrationsbestimmung kann in Verbindung mit einer automatischen Zudosierung des Pulvergemischs zur Einstellung der gewünschten Reinigerkonzentration durchgeführt werden.

Ein Nachteil der Arbeitsweise mit pulverförmigen Produkten, insbesondere wenn diese hygroskopische Salze enthalten, ist es, dass eine kontinuierliche, störungsfreie Zudosierung nur schwer sichergestellt werden kann. Weiterhin sind gerade besonders wirksame nichtionische Tenside empfindlich gegenüber festem Ätznatron. Bei längerer Lagerzeit werden sie zu Ethercarbonsäuren oxidiert. Dadurch wird bei bestimmten Reinigungsvorgängen eine Verschlechterung der Wirksamkeit und bei einem Spritzauftrag der Reinigungslösung eine störende Schaumbildung verursacht.

Neben pulverförmigen Reinigungsmitteln ist auch die Verwendung flüssiger alkalischer Reinigungsmittelkonzentrate bekannt. Nach der DE-OS 14 67 605 lassen sich bei längerer Lagerung dieser Konzentrate auftretende Verluste an Polymerphosphaten durch Hydrolyse sowie die schlechte Kompatibilität von darin enthaltenen nichtionogenen Netz- und Antischaummitteln und Polymerphosphaten mit dem restlichen Reinigerkonzentrat dadurch ausgleichen, dass man die Reiniger mit einem flüssigen, sauren, nichtionogenen Netzmittel und/oder Antischaummittel und wasserlösliche, mit den Härtebildnern des Wassers Komplexe bildende organische Säuren oder deren saure Salze enthaltenden Wirkstoffkonzentrat ergänzt. Diese sauer oder neutral reagierenden Wirkstoffkonzentrate wurden dann durch Zugabe eines Überschusses Alkali zu alkalisch reagierenden flüssigen Reinigern verarbeitet. Der Nachteil eines derartigen Vorgehens ist jedoch, dass silikathaltige Reinigungsmittel auf diesem Wege nicht hergestellt werden konnten, da die verwendeten Tenside mit hohen Builderkonzentrationen, d. h. grossen Mengen an Silikaten in der Lösung, nicht verträglich sind.

trationen, d. h. grossen Mengen an Silikaten in der Lösung, nicht verträglich sind.

Nach der DE-OS 32 46 080 wurden nun Reinigungskonzentrate aus zwei Komponenten hergestellt, von denen die eine im wesentlichen aus Natronlauge besteht, die zweite die übrigen Reinigerbestandteile enthält. Die letztere Lösung kann dabei auf saure oder neutrale pH-Werte eingestellt werden, wobei eine saure Einstellung den Vorteil hat, dass alle ihre Komponenten, insbesondere die Tenside, besonders gut löslich sind. Die offenbarten Zweikomponentenreiniger sind insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass die saure bzw. neutrale Komponente eine wässrige Dispersion von Kieselsäure ist, die aus pyrogener oder gefällter Kieselsäure hergestellt wurde und gegebenenfalls weitere Bestandteile, wie Phosphorsäure, Schwefelsäure, Polyphosphate, Tenside, Stabilisatoren und/oder Konservierungsmittel enthalten kann.

Für die Herstellung der Kieselsäuredispersionen wurde eine aus Wasserglas durch Fällen mit Schwefelsäure, Auswaschen und Trocknen erhaltene Kieselsäure verwendet. Das Verfahren, Kieselsäure durch Säurebehandlung von Wasserglas auszufällen und den Niederschlag zu waschen und zu trocknen, ist jedoch sehr aufwendig und gerade in grosstechnischem Massstab schwierig durchzuführen. Zudem ist die auf diesem Wege erhaltene Kieselsäure bei der Anwendung in Zweikomponentenreinigern relativ schlecht löslich. Löslichkeitsnachteile ergeben sich insbesondere dann, wenn das  $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ -Verhältnis im Reinigungsbad grösser als 0,3 : 1 ist. Ein weiterer Nachteil der Verwendung gefällter und isolierter Kieselsäure ist darin zu sehen, dass aufgrund der begrenzten Löslichkeit nichtionischer Tenside relativ saure Konzentrate hergestellt werden müssen, um eine ausreichende Stabilisierung zu gewährleisten. Dies hat zur Folge, dass zur Neutralisation bzw. zur Einstellung eines bevorzugt alkalischen pH-Wertes von Reinigerlösungen hohe Mengen an Alkalimetallhydroxid zugesetzt werden müssen.

Es wurde nun gefunden, dass es keineswegs nötig ist, aus Wasserglas mit Hilfe von Säuren ausgefällte Kieselsäure zu isolieren und zu trocknen. Vielmehr liessen sich hochwirksame flüssige Zweikomponentenreinigersysteme mit Kieselsäuredispersionen erhalten, die in situ durch Fällen der Kieselsäure aus Natron- oder Kaliwasserglas mit Säuren erhalten und mit Stabilisatoren, Tensiden und möglicherweise anderen Buildersubstanzen versetzt wurden. Überraschend ist, dass bei der Neutralisation entstehende Salze die Stabilität der Suspension nicht beeinträchtigen. Zusätzlich ist es möglich, stabile und lagerfähige Wirkstoffkonzentrate auch mit pH-Werten im alkalischen Bereich (bis pH 11) herzustellen.

Die Erfindung betrifft daher Wirkstoffkonzentrate B für aus zwei Komponenten A und B bestehende alkalische Reiniger, deren eine Komponente A eine stark alkalische, überwiegend Alkalimetallhydroxide enthaltende und im Überschuss eingesetzte basische wässrige Lösung und deren ande-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

re Komponente B eine Kieselsäure enthaltende wässrige Dispersion ist, die als weitere Zusätze anionische, nichtionogene und/oder amphotere Tenside, Buildersubstanzen, Stabilisatoren und gegebenenfalls anorganische Mineralsäuren, Komplexbildner, Konservierungsmittel und/oder weitere in Reinigerkonzentraten übliche Mittel aufweist, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie eine auf einen pH-Wert im Bereich von 1 bis 11 eingestellte, durch Behandlung von Alkalimetallsilikatlösungen mit Mineralsäuren oder in wässriger Lösung seiner reagierenden Gase in situ gewonnene Kieselsäuredispersion enthalten.

Die Erfindung betrifft ausserdem ein Verfahren zur Herstellung von Wirkstoffkonzentraten B für aus zwei Komponenten A und B bestehende alkalische Reiniger, deren eine Komponente A eine stark alkalische, überwiegend Alkalimetallhydroxide enthaltende und im Überschuss eingesetzte basische wässrige Lösung und deren andere Komponente B eine Kieselsäure enthaltende wässrige Dispersion ist, die als weitere Zusätze anionische, nichtionogene und/oder amphotere Tenside, Buildersubstanzen, Stabilisatoren und gegebenenfalls anorganische Mineralsäuren, Komplexbildner, Konservierungsmittel und/oder weitere in Reinigerkonzentraten übliche Mittel aufweist, das dadurch gekennzeichnet ist, dass man Alkalimetallsilikatlösungen bei einem pH-Wert zwischen 8 und 11 mit Mineralsäuren oder in wässriger Lösung sauer reagierenden Gasen behandelt und die dadurch erhaltenen Kieselsäuredispersionen, ohne die bei der Neutralisation entstehenden Salze zu entfernen, mit den zur Herstellung der Wirkstoffkonzentrate B erforderlichen Bestandteilen versetzt.

Die Erfindung betrifft ausserdem die Verwendung derartiger Wirkstoffkonzentrate B in alkalischen Zweikomponentenreinigern zum Reinigen starrer Materialien.

Für die Zwecke der Erfindung geeignet sind wässrige Alkalimetallsilikatlösungen, deren  $\text{SiO}_2$ -/ $\text{M}_2\text{O}$ -Verhältnis ( $\text{M}$ =Alkalimetall) im Bereich von 2 bis 3,5 liegt. Dabei sind Natron- und Kaliwasserglaslösungen prinzipiell gleichermassen gut geeignet. Es werden jedoch bevorzugt wässrige Natronwasserglaslösungen verwendet, da diese billiger und in grösseren Mengen zugänglich sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden unverdünnte technische Wasserglaslösungen eingesetzt. Dies hat sich allein schon deshalb als vorteilhaft erwiesen, weil für die entstehenden Wirkstoffkonzentrate ein hoher Wirkstoffgehalt angestrebt wird, der bei Einsatz verdünnter Lösungen weitere Verfahrensschritte zur Steigerung des Wirkstoffgehaltes, wie z.B. Einengen der Dispersion durch Eindampfen oder Filtration, erforderlich machte. Diese Schritte werden entbehrlich, wenn konzentrierte Lösungen eingesetzt werden.

Die Herstellung der in situ gefällten Kieselsäure erfolgt durch Umsetzung der genannten Wasserglaslösungen mit beliebigen Mineralsäuren oder in wässriger Lösung sauer reagierenden Gasen, z.B.  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$  und/oder  $\text{CO}_2$ . Bei Einsatz saurer

Gase wird die Fällung mit  $\text{CO}_2$  bevorzugt. Bei Verwendung von Mineralsäuren haben sich Phosphorsäure und Schwefelsäure sowie ein Gemisch beider Säuren im Gewichtsverhältnis 3 : 1 bis 1 : 3 bewährt. Besonders bevorzugt ist ein Verhältnis von 1 : 1. In der Praxis werden mit Vorteil konzentrierte Säuren eingesetzt, um einen hohen Wirkstoffgehalt in den entstehenden Kieselsäuredispersionen zu erzielen.

Während der Fällungsreaktion soll der pH-Wert zwischen 8 und 10 und die Reaktionstemperatur zwischen 60 und 90°C liegen. Unter diesen Bedingungen werden Kieselsäurequalitäten erhalten, die besonders stabile Dispersionen liefern. Der angegebene Bereich des pH-Wertes lässt sich in vorteilhafter Weise einhalten, wenn in einem Puffersystem gearbeitet wird. Als Puffer sind insbesondere Alkalimetallsalze von Säuren geeignet, deren Anionen im pH-Bereich von 8 bis 10 puffernd wirken, beispielsweise Phosphate, Carbonate und/oder Borate. Die puffernden Salze können sowohl in wässriger Lösung für die Fällungsreaktion vorgelegt werden als auch sich im Verlauf der Fällungsreaktion bilden.

Bei der Fällung der Kieselsäure aus den Alkalimetallsilikatlösungen mit Schwefelsäure hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die im Wirkstoffkonzentrat gewünschte Menge an Phosphat als wässrige Lösung vorzulegen und durch gleichzeitiges Zudosieren von Wasserglaslösung und Schwefelsäure eine Kieselsäurefällung zu bewirken.

Am Ende der Fällung kann die Dispersion auf den gewünschten pH-Wert im sauren, neutralen oder alkalischen Bereich eingestellt werden. Durch einen Überschuss an Mineralsäure sind pH-Werte um 1 erreichbar, ohne dass dies die Eignung der Dispersionen für alkalische Zweikomponentenreiniger beeinträchtigen würde. Vorzugsweise werden die Dispersionen jedoch alkalisch auf pH-Werte von 8 bis 11 eingestellt, wozu wässrige Natronlauge oder Kalilauge, Natriumorthophosphat oder Kaliumorthophosphat, Natriumcarbonat oder Kaliumcarbonat und/oder Natriumsilicate oder Kaliumsilicate verwendet werden können.

Für die vorgesehene Verwendung der erfindungsgemässen Wirkstoffkonzentrate in alkalischen Zweikomponentenreinigern ist ein gewisser Gehalt an Buildersalzen vorteilhaft, die bei der in-situ-Fällung entstehen oder als Puffer zugesetzt werden. Unter Buildersalzen werden dabei Salze verstanden, die die Reinigungswirkung der Tenside verstärken, beispielsweise Alkalimetall-orthophosphate und/oder -polyphosphate, -carbonate, und/oder -sulfate. Insbesondere kommen hierfür Alkalimetallpolyphosphate, d.h. Alkalimetallpyrophosphat und/oder -tripolyphosphat, in Betracht.

Um eine gute Reinigungswirkung zu erzielen, ist es ausserdem zweckmässig, der Kieselsäuredispersion Tenside zuzusetzen. Für diesen Zweck sind anionische, nichtionische und/oder amphotere Tenside geeignet. Im einzelnen kommen Verbindungen wie Alkylbenzolsulfonate, Alkylsulfonate, Fettalkoholsulfate, Anlagerungsprodukte

von Ethylenoxid und/oder Propylenoxid an Fettalkohole, Fettamine und Alkylphenole sowie oberflächenaktive Ethylenoxid/Propylenoxid-Blockpolymerisate in Frage. Die Kettenlängen der Alkylreste liegen bei den genannten Verbindungen im Bereich von 8 bis 20 C-Atomen und im Fall der Alkylphenole im Bereich von 6 bis 18 C-Atomen. Weiterhin kommen als amphotere Tenside Verbindungen wie Alkyldimethylammoniumbetaine mit 12 bis 18 C-Atomen im Alkylrest in Betracht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Fällung der Kieselsäuren aus Alkalimetallsilikatlösungen durch Mineralsäuren auch in Gegenwart der genannten Tenside erfolgen. Durch diese Verfahrensweise wird insbesondere die Stabilisierung von alkalischen niotensidhaltigen Dispersionen erleichtert.

Zusätzlich können die Kieselsäuredispersionen für die erfindungsgemässen Wirkstoffkonzentrate auch Komplexbildner enthalten, wie z. B. Alkalimetallsalze der Nitrilotriessigsäure, Ethylen-diamintetraessigsäure, Gluconsäure, Citronensäure oder Phosphonsäuren (z. B. Hydroxyethan-1, 1-diphosphonsäure, Aminotrimethylenphosphonsäure und 2-Phosphono-1, 2, 4-butantricarbonsäure).

Als Stabilisatoren werden Verbindungen verwendet, die die Sedimentation der Kieselsäure in den Dispersionen verhindern. Es werden z. B. Reinstoffe oder Gemische aus der Gruppe Pflanzengummi, d. h. Xanthan, und der Copolymeren aus Polyalkylvinylethern und Carbonsäureanhydriden verwendet, z. B. GANTREZ<sup>®</sup> AN-Typen der Firma GAF-Corporation wie Copolymere aus Polymethylvinylethern und Maleinsäureanhydrid.

Das Wirkstoffkonzentrat B enthält 10 bis 26 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 25 Gew.-%, besonders bevorzugt 18 bis 22 Gew.-%, Kieselsäure, berechnet als SiO<sub>2</sub>; 5 bis 27 Gew.-%, bevorzugt 8 bis 25 Gew.-%, besonders bevorzugt 13 bis 24 Gew.-%, Builder; 0,5 bis 12 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt 1 bis 8 Gew.-% Tenside; 0,2 bis 5 Gew.-%, bevorzugt 0,3 bis 3 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,5 bis 2 Gew.-%, Stabilisatoren; und 0,5 bis 10 Gew.-%, bevorzugt 1 bis 8 Gew.-%, besonders bevorzugt 2 bis 7 Gew.-%, Komplexbildner.

Die alkalische Komponente A für die alkalischen Zweikomponentenreiniger besteht im wesentlichen aus Natronlauge bzw. Kalilauge. Als weitere Bestandteile können gegebenenfalls solche Verbindungen in Betracht kommen, die mit den Bestandteilen der erfindungsgemässen Kieselsäuredispersions-Komponente nicht verträglich sind, wie beispielsweise Ligninsulfonate. Die wässrige Alkalimetallhydroxidlösung wird für Zweikomponentenreiniger im Überschuss verwendet; darunter ist eine solche Menge an Natronlauge oder Kalilauge zu verstehen, die ausreichend ist, um dem Zweikomponentenreiniger-Konzentrat nach der Zusammengabe der alkalischen und der erfindungsgemässen Kieselsäuredispersions-Komponente einen pH-Wert grösser als 11, vorzugsweise grösser als 12 zu geben.

Zur Herstellung einer Zweikomponentenreinigerlösung werden die Wirkstoffkomponenten A

und B in auf wenigstens 40°C erwärmtem Wasser vermischt, wobei die Kieselsäure zu wasserlöslichen Silikaten umgesetzt wird. Dabei werden pH-Werte grösser als 12 erreicht.

Der Vorteil der Verwendung der erfindungsgemässen, in situ gefällte Kieselsäure enthaltenden Wirkstoffkonzentrate B ist darin zu sehen, dass die Dispersionen unter den Ansatzbedingungen eines Reinigerbades wesentlich besser löslich sind als aus dem Stand der Technik bekannte Dispersionen. Daneben bietet der Einsatz der in situ gefällten Kieselsäure grössere Freiheiten bei der Formulierung der Wirkstoffkonzentrate bezüglich der weiteren Komponenten. So wird beispielsweise die Verwendung alkalischer Salze als Builder ermöglicht. Im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Systemen kann ausserdem bei der Zusammengabe der beiden Komponenten für das Reinigungsbad ein Teil der Alkalimetall-Lauge eingespart werden, wenn die erfindungsgemässen Wirkstoffkonzentrate schon auf einen pH-Wert von 8 bis 11 eingestellt wurden und damit eine Neutralisation stark saurer Komponenten mit grossen Überschüssen an Alkalimetallhydroxiden nicht mehr erforderlich ist.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Vorgehensweise ist darin zu sehen, dass der zumindest für grössere Substanzmengen verfahrenstechnisch aufwendige Schritt des Auswaschens der gefällten Kieselsäure sowie die Schritte des Abtrennens von der Fällungslösung und des Trocknens der isolierten Kieselsäure überflüssig werden. Ausserdem ist es als vorteilhaft anzusehen, dass höhere Salzgehalte weder die Stabilität der Kieselsäuredispersionen noch die Wirksamkeit der entstehenden Zweikomponentenreiniger beeinträchtigen.

Das Verfahren wird durch die nachfolgenden Beispiele näher erläutert.

#### Beispiel 1

Zu 8 Litern einer 2%igen Dinatriumhydrogenphosphatlösung wurden bei 80°C mit Hilfe von zwei Dosierpumpen gleichzeitig 35 kg Natronwasserglas, das auf ein SiO<sub>2</sub>/Na<sub>2</sub>O-Gewichtsverhältnis von 3,3 und einen Gesamtfeststoffgehalt von 35% eingestellt wurde, und 4,7 kg einer Mischung aus 98%iger Schwefelsäure und 85%iger Phosphorsäure im Gewichtsverhältnis 1 : 1 so zudosiert, dass der pH-Wert immer im Bereich von 8 bis 9 gehalten wurde. Der Suspension wurden 1,0% Xanthan als Stabilisator, 2% eines Additionsproduktes von 14 EO an Nonylphenol und 1% Alkylbenzolsulfonsäure zugesetzt. Die Dispersion wies einen pH-Wert von 8,5 auf. Durch Zugabe von 5 kg Natronwasserglas stieg der pH-Wert auf 10,4. Die Dispersion blieb dabei stabil.

#### Beispiel 2

Zu 8 Litern einer 10%igen Natriumtriphosphatlösung wurden bei 70°C gleichzeitig 40 kg Kaliumwasserglas mit einem SiO<sub>2</sub>/K<sub>2</sub>O-Gewichtsverhältnis von 2,1 und einem Gesamtfeststoffgehalt von 40% und 6 kg 98%iger Schwefelsäure zudosiert, so dass ein pH-Wert zwischen 8 und 9 eingehalten

wurde. Der Suspension wurden ausserdem 1,5% Xanthan als Stabilisator, 2% eines Additiosproduktes von 14 EO an C<sub>12-18</sub>-Fettalkohol und 1% Alkylbenzolsulfonsäure zugesetzt.

#### Beispiel 3

In einem Rührbehälter wurden zu 5 Litern einer 2%igen Dinatriumhydrogenphosphatlösung 60 g Alkylbenzolsulfonsäure und 240 g Nonylphenol + 14 EO gegeben und auf 80°C aufgeheizt. Zu dieser Lösung wurden gleichzeitig 3,8 kg einer Mischung aus 98%iger Schwefelsäure und 85%iger Phosphorsäure im Gewichtsverhältnis 5 : 1 und 40 kg Natronwasserglas mit einem SiO<sub>2</sub>/Na<sub>2</sub>O-Gewichtsverhältnis von 3,3 und einer Dichte von 1,35 g/cm<sup>3</sup> so zudosiert, dass der pH-Wert im Bereich von 8,8 bis 9,2 gehalten wurde. Nach vollständiger Umsetzung bildete sich eine Dispersion mit einem pH-Wert von 9,1. Der Dispersion wurden 0,3% eines Stabilisatorgemisches aus Xanthan und eines Copolymeren auf der Basis Polymethylvinylether/Maleinsäureanhydrid (GAN-TREZ<sup>R</sup> AN 149) zugesetzt.

#### Beispiel 4

Das bessere Löseverhalten der in situ gefällten Kieselsäure gegenüber handelsüblichen Fällungskieselsäuren wird durch das folgende Beispiel erläutert: In einem Reinigungsbad, das 5% Natronlauge und 1% Kieselsäure enthielt, wurde bei 60°C eine vollständige Auflösung der Kieselsäurearten a) in situ gefällte Kieselsäure nach 4 min. (aus Beispiel 1, 3 Monate gelagert)  
b) Fällungskieselsäure FK 320 nach 7 min. Fa. DE-GUSSA erreicht.

#### Beispiel 5

Der Vorteil der in situ gefällten Kieselsäure im Hinblick auf die gleichmässige und stabile Verteilung von Tensiden in flüssigen builderhaltigen Wirkstoffkonzentraten gegenüber Lösungen ohne Kieselsäure wird durch den Vergleich von Lösungen und Dispersionen deutlich: Wie die Wirkstoffkonzentrate a, b, c, d in Tabelle 1 zeigen, konnten in Gegenwart von Tensiden (hier z. B. Nonylphenyl + 14 EO) nur begrenzte Builderkonzentrationen gewählt werden, um eine bei Raumtemperatur gerade noch stabile Lösung zu erhalten. Im Falle der Dispersionen e und f dagegen waren Tenside auch bei hohen Builderkonzentrationen homogen verteilbar und über lange Zeit lagerstabil.

#### Wirkstoffkonzentrate:

- a) 7 % Natriumsulfat  
4 % Nonylphenol + 14 EO  
89 % Wasser
- b) 8 % Trinatriumphosphat  
5 % Nonylphenol + 14 EO  
87 % Wasser
- c) 13 % Natriumsulfat  
4 % Nonylphenol + 14 EO  
0,03% Stabilisator (Xanthan)  
Rest Wasser
- d) 11 % Trinatriumphosphat  
5 % Nonylphenol + 14 EO

- 0,05% Stabilisator (Xanthan)  
Rest Wasser
- e) 18 % in situ gefällte Kieselsäure  
4 % Nonylphenol + 14 EO  
13 % Natriumsulfat  
1 % Dinatriumhydrogenphosphat  
0,03% Stabilisator (Xanthan)  
Rest Wasser
- f) 20 % in situ gefällte Kieselsäure  
5 % Nonylphenol + 14 EO  
11 % Trinatriumphosphat  
0,05% Stabilisator (Xanthan)  
Rest Wasser

Tabelle 1

Wirkstoffkonzentrat	Stabilität bei Raumtemperatur
Lösung a)	stabile Lösung, maximaler Salzgehalt
Lösung b)	wie Lösung (a)
Lösung c)	Entmischung nach 2 h
Lösung d)	wie Lösung (c)
Dispersion e)	keine Entmischung nach 12 Monaten
Dispersion f)	wie Dispersion (e)

#### Beispiel 6

Der Vorteil der in situ gefällten Kieselsäure gegenüber herkömmlicher, durch saure Fällung hergestellter, handelsüblicher Kieselsäure in Hinblick auf eine gleichmässige und stabile Verteilung von Tensiden in flüssigen builderhaltigen Wirkstoffkonzentraten wird durch den Vergleich der Dispersion (f) des Beispiels 5 mit der nachfolgend formulierten Dispersion deutlich:

- 20 % Fällungskieselsäure Degussa FK 320
- 5 % Nonylphenol + 14 EO
- 11 % Trinatriumphosphat
- 0,05% Stabilisator
- Rest Wasser

Diese Dispersion zeigte schon nach zwei Monaten eine messbare Entmischung; an der Konzentrationsoberfläche schied sich sichtbar das Netzmittel ab.

Im Vergleich dazu war die Dispersion (f) des Beispiels 5 auch nach langer Lagerzeit (12 Monaten) noch homogen, und eine Entmischung wurde nicht beobachtet.

#### Beispiel 7

Herstellung und Verwendung der Zweikomponentenreiniger

Befettete, drei Monate gelagerte, tiefgezogene Stahlteile wurden in einer mit der erfindungsgemässen Wirkstoffkomponente (B) hergestellten alkalischen Reinigerlösung (I) und im Vergleich dazu mit einer gleichartigen, aus pulverigem Reiniger hergestellten alkalischen Reinigerlösung (II) entfettet.

Die Reinigerlösungen waren wie folgt zusammengesetzt:

## Reinigerlösung I:

25 g/l Kieselensäuredispersion (siehe unten) und

50 g/l Natronlauge, 50%ig

Kieselensäuredispersion:

20 % SiO<sub>2</sub>

10 % Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

6 % Nonylphenol + 14 EO

1 % Stabilisator (Xanthan)

Rest Wasser

## Reinigerlösung II:

50 g/l eines pulverförmigen Reinigers folgender

Zusammensetzung:

20 % Natriummetasilikat

5 % Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

25 % Ätznatron

47 % Soda und

3 % Nonylphenol + 14 EO

Die mit den angegebenen Komponenten hergestellten Reinigerlösungen (I) und (II) zeigten bei gleichen Wirkstoffkonzentrationen (50 g/l) bei 80°C einen Trübungspunkt von 62°C. Die Entfettungszeit betrug mit frisch hergestellter Reinigerlösung (I) 12 min, mit frisch hergestellter Reinigerlösung (II) 13 min.

Wie die nachfolgende Tabelle 2 zeigt, hatte die Lagerung der mit dem erfindungsgemässen Wirkstoffkonzentrat hergestellten Reinigerlösung (I) keinen Einfluss auf Entfettungszeit und Trübungspunkt des Reinigers. Hingegen veränderten sich diese Eigenschaften bei der Lösung, die mit dem pulverförmigen Reiniger hergestellt wurde, bei längerer Lagerzeit. Die darin enthaltenen Niotenside wurden in Gegenwart von Ätzalkalien und Luftsauerstoff zu anionischen Tensiden abgebaut. Dieser Abbau der Niotenside war ausserdem mit einer Verstärkung des Schaumvermögens verbunden, die sich insbesondere für spritzbare Reinigerlösungen störend auswirkte.

Tabelle 2

Lösung	Lagerzeit (Wochen)		
	1	4	12
I Entfettungszeit (min)	12	12	12
Trübungspunkt (°C)	62	62	62
II Entfettungszeit (min)	12	16	21
Trübungspunkt (°C)	62	80	95

## Patentansprüche

1. Wirkstoffkonzentrate B für aus zwei Komponenten A und B bestehende alkalische Reiniger, deren eine Komponente A eine stark alkalische, überwiegend Alkalimetallhydroxide enthaltende und im Überschuss eingesetzte basische wässrige Lösung und

deren andere Komponente B eine Kieselsäure enthaltende wässrige Dispersion ist, die als weitere Zusätze anionische, nichtionogene und/oder amphotere Tenside, Buildersubstanzen, Stabilisatoren und gegebenenfalls anorganische Mineralsäuren, Komplexbildner, Konservierungsmittel und/oder weitere in Reinigerkonzentraten übliche Mittel aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass sie

eine auf einen pH-Wert im Bereich von 1 bis 11 eingestellte, durch Behandlung von Alkalimetallsilikatlösungen mit Mineralsäuren oder in wässriger Lösung sauer reagierenden Gasen in situ gewonnene Kieselsäuredispersion enthalten.

2. Wirkstoffkonzentrate nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine aus Natrium- oder Kaliumsilikatlösungen hergestellte Kieselsäuredispersion enthalten.

3. Wirkstoffkonzentrate nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine aus Natrium- oder Kaliumsilikatlösungen mit einem SiO<sub>2</sub>-/M<sub>2</sub>O-Verhältnis (M = Na,K) im Bereich von 2 bis 3,5 hergestellte Kieselsäuredispersion enthalten.

4. Wirkstoffkonzentrate nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine durch Behandlung mit Schwefelsäure oder Phosphorsäure oder Gemischen aus Schwefelsäure und Phosphorsäure im Verhältnis 3:1 bis 1:3 gefällte Kieselsäuredispersion enthalten.

5. Wirkstoffkonzentrate nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine durch ein Gemisch von Schwefelsäure und Phosphorsäure im Verhältnis 1:1 gefällte Kieselsäuredispersion enthalten.

6. Wirkstoffkonzentrate nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine durch Behandlung mit HCl, SO<sub>2</sub> und/oder CO<sub>2</sub> in wässriger Lösung gefällte Kieselsäuredispersion enthalten.

7. Wirkstoffkonzentrate nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine durch Behandlung mit CO<sub>2</sub> in wässriger Lösung gefällte Kieselsäuredispersion enthalten.

8. Wirkstoffkonzentrate nach Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie anionische, nichtionogene und/oder amphotere Tenside enthalten.

9. Wirkstoffkonzentrate nach Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie auf einen pH-Wert im Bereich von 8 bis 11 eingestellt werden.

10. Wirkstoffkonzentrate nach Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie im pH-Wertbereich von 8 bis 10 puffernde Buildersalze enthalten.

11. Wirkstoffkonzentrate nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie Alkalimetallorthophosphate, Alkalimetallpolyphosphate, Alkalimetallcarbonate, Alkalimetallborate und/oder Alkalimetallsulfate enthalten.

12. Verfahren zur Herstellung von Wirkstoffkonzentraten B für aus zwei Komponenten A und B bestehende alkalische Reiniger, deren eine Komponente A eine stark alkalische, überwiegend Alkalimetallhydroxide enthaltende und im Überschuss eingesetzte basische wässrige Lösung und deren andere Komponente B eine Kieselsäure enthaltende wässrige Dispersion ist, die als weitere Zusätze anionische, nichtionogene und/oder amphotere Tenside, Buildersubstanzen, Stabilisatoren und gegebenenfalls anorganische Mineralsäuren, Komplexbildner, Konservierungsmittel und/oder weitere in Reinigerkonzentraten übliche Mittel aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass man

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

a) Alkalimetallsilikatlösungen bei einem pH-Wert zwischen 8 und 11 mit Mineralsäuren oder in wässriger Lösung sauer reagierenden Gasen behandelt und

b) die dadurch erhaltenen Kieselsäuredispersio-  
nen ohne die bei der Neutralisation entstehenden Salze zu entfernen mit den zur Herstellung der Wirkstoffkonzentrate B erforderlichen Bestandteilen versetzt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass man die Fällung der Kieselsäuren aus den Alkalimetallsilikatlösungen in Gegenwart der Tenside vornimmt.

14. Verfahren nach Ansprüchen 12 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass man als Alkalimetallsilikatlösungen konzentrierte Wasserglaslösungen mit einem  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$ -Verhältnis ( $\text{M} = \text{Na}, \text{K}$ ) im Bereich von 2 bis 3,5 verwendet.

15. Verfahren nach Ansprüchen 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass man als Mineralsäuren konzentrierte Mineralsäuren verwendet.

16. Verfahren nach Ansprüchen 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass man Schwefelsäure oder Phosphorsäure oder Gemische von Schwefelsäure und Phosphorsäure 3:1 bis 1:3 verwendet.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Gemisch von Schwefelsäure und Phosphorsäure im Verhältnis 1:1 verwendet.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Gemisch von 98%iger Schwefelsäure und 85%iger Phosphorsäure im Gewichtsverhältnis 1:1 verwendet.

19. Verfahren nach Ansprüchen 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass man als in wässriger Lösung sauer reagierende Gase Chlorwasserstoffgas, Schwefeldioxidgas und/oder Kohlendioxidgas verwendet.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass man Kohlendioxidgas verwendet.

21. Verfahren nach Ansprüchen 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass man die Fällungsreaktion in Gegenwart von puffernden Buildersubstanzen durchführt.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass man die Fällungsreaktion in Gegenwart von Alkalimetallorthophosphaten, Alkalimetallpolyphosphaten, Alkalimetallcarbonaten, Alkalimetallboraten und/oder Alkalimetallsulfaten durchführt.

23. Verwendung der Wirkstoffkonzentrate nach Ansprüchen 1 bis 11 in alkalischen Zweikomponentenreinigern zur Reinigung starrer Materialien, insbesondere Werkstücken aus Metall oder Glas.

## Claims

1. Active-substance concentrates B for alkaline cleaning preparations consisting of two components A and B, of which component A is a strongly alkaline, basic aqueous solution predominantly containing alkali metal hydroxides and used in excess while component B is a silica-containing

aqueous dispersion which contains as further additives anionic, nonionic and/or amphoteric surfactants, builders, stabilizers and, optionally, inorganic mineral acids, complexing agents, preservatives and/or other additives typically used in concentrated cleaning preparations, characterized in that they contain a silica dispersion adjusted to a pH of from 1 to 11 and obtained in situ by treatment of alkali metal silicate solutions with mineral acids or gases showing an acidic reaction in aqueous solution.

2. Active-substance concentrates as claimed in claim 1, characterized in that they contain a silica dispersion prepared from sodium silicate or potassium silicate solutions.

3. Active-substance concentrates as claimed in claim 2, characterized in that they contain a silica dispersion prepared from sodium silicate or potassium silicate solutions having an  $\text{SiO}_2$  to  $\text{M}_2\text{O}$  ( $\text{M} = \text{Na}, \text{K}$ ) ratio of from 2 to 3,5.

4. Active-substance concentrates as claimed in claims 1 to 3, characterized in that they contain a silica dispersion precipitated by treatment with sulfuric acid or phosphoric acid or mixtures of sulfuric acid and phosphoric acid in a ratio of 3:1 to 1:3.

5. Active-substance concentrates as claimed in claim 4, characterized in that they contain a silica dispersion precipitated by treatment with a mixture of sulfuric acid and phosphoric acid in a ratio of 1:1.

6. Active-substance concentrates as claimed in claims 1 to 3, characterized in that they contain a silica dispersion precipitated by treatment with HCl,  $\text{SO}_2$  and/or  $\text{CO}_2$  in aqueous solution.

7. Active-substance concentrates as claimed in claim 6, characterized in that they contain a silica dispersion precipitated by treatment with  $\text{CO}_2$  in aqueous solution.

8. Active-substance concentrates as claimed in claims 1 to 7, characterized in that they contain anionic, nonionic and/or amphoteric surfactants.

9. Active-substance concentrates as claimed in claims 1 to 8, characterized in that they are adjusted to a pH value in the range from 8 to 11.

10. Active-substance concentrates as claimed in claims 1 to 9, characterized in that they contain builder salts buffering in the pH range from 8 to 10.

11. Active-substance concentrates as claimed in claim 10, characterized in that they contain alkali metal orthophosphates, alkali metal polyphosphates, alkali metal carbonates, alkali metal borates and/or alkali metal sulfates.

12. A process for the production of active-substance concentrates B for alkaline cleaning preparations consisting of two components A and B, of which component A is a strongly alkaline, basic aqueous solution predominantly containing alkali metal hydroxides and used in excess while component B is a silica-containing aqueous dispersion which contains as further additives anionic, nonionic and/or amphoteric surfactants, builders, stabilizers and, optionally, inorganic mineral acids, complexing agents, preservatives and/or

other additives typically used in concentrated cleaning preparations, characterized in that

a) alkali metal silicate solutions are treated with mineral acids or with gases showing an acidic reaction in aqueous solution at a pH value in the range from 8 to 11 and

b) the constituents required for the production of the active-substance concentrates 3 are added to the resulting silica dispersion without removal of the salts formed during the neutralization.

13. A process as claimed in claim 12, characterized in that the silicas are precipitated from the alkali metal solutions in the presence of the surfactants.

14. A process as claimed in claims 12 and 13, characterized in that concentrated waterglass solutions in which the ratio of  $\text{SiO}_2$  to  $\text{M}_2\text{O}$  (M = alkali metal) is from 2 to 3,5 are used as the alkali metal silicate solutions.

15. A process as claimed in claims 12 to 14, characterized in that concentrated mineral acids are used as the mineral acids.

16. A process as claimed in claims 12 to 15, characterized in that sulfuric acid or phosphoric acid or mixtures of sulfuric acid and phosphoric acid in a ratio of 3:1 to 1:3 are used.

17. A process as claimed in claim 16, characterized in that a mixture of sulfuric acid and phosphoric acid in a ratio of 1:1 is used.

18. A process as claimed in claim 17, characterized in that a mixture of 98% sulfuric acid and 85% phosphoric acid in a ratio by weight of 1:1 is used.

19. A process as claimed in claims 12 to 14, characterized in that hydrogen chloride gas, sulfur dioxide gas and/or carbon dioxide gas is/are used as the gases showing an acidic reaction in aqueous solution.

20. A process as claimed in claim 19, characterized in that carbon dioxide gas is used.

21. A process as claimed in claims 12 to 20, characterized in that the precipitation reaction is carried out in the presence of buffering builders.

22. A process as claimed in claim 21, characterized in that the precipitation reaction is carried out in the presence of alkali metal orthophosphates, alkali metal polyphosphates, alkali metal carbonates, alkali metal borates and/or alkali metal sulfates.

23. The use of the active substance concentrates claimed in claims 1 to 11 in alkaline two-component cleaning preparations for the cleaning of rigid materials, more particularly workpieces of metal or glass.

### Revendications

1. Concentrats de substances actives B pour agents de nettoyage alcalins constitués de deux composants A et B,

dont un composant A est une solution aqueuse basique fortement alcaline contenant des hydroxydes de métaux alcalins en une quantité prépondérante et utilisée en excès, tandis que l'autre composant B est une dispersion aqueuse conte-

nant de l'acide silicique et comportant, comme autres additifs, des agents tensio-actifs anioniques, non ionogènes et/ou amphotères, des substances d'adjuvants de lavage, des stabilisants et éventuellement des acides minéraux inorganiques, des agents complexants, des agents de conservation et/ou d'autres agents habituellement utilisés dans des concentrats d'agents de lavage, caractérisés en ce qu'ils contiennent une dispersion d'acide silicique réglée à un pH se situant dans le domaine allant de 1 à 11 et obtenue in situ par traitement de solutions de silicates de métaux alcalins avec des acides minéraux ou des gaz à réaction acide en solution aqueuse.

2. Concentrats de substances actives selon la revendication 1, caractérisés en ce qu'ils contiennent une dispersion d'acide silicique préparée à partir de solutions de silicate de sodium ou de silicate de potassium.

3. Concentrats de substances actives selon la revendication 2, caractérisés en ce qu'ils contiennent une dispersion d'acide silicique préparée à partir de solutions de silicate de sodium ou de silicate de potassium avec un rapport  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  (M = Na, K) se situant dans l'intervalle allant de 2 à 3,5.

4. Concentrats de substances actives selon une des revendications 1 à 3, caractérisés en ce qu'ils contiennent une dispersion d'acide silicique précipitée par traitement avec de l'acide sulfurique ou de l'acide phosphorique ou encore des mélanges d'acide sulfurique et d'acide phosphorique dans le rapport de 3:1 à 1:3.

5. Concentrats de substances actives selon la revendication 4, caractérisés en ce qu'ils contiennent une dispersion d'acide silicique précipitée par un mélange d'acide sulfurique et d'acide phosphorique dans le rapport de 1:1.

6. Concentrats de substances actives selon les revendications 1 à 3, caractérisés en ce qu'ils contiennent une dispersion d'acide silicique précipitée par traitement avec HCl,  $\text{SO}_2$  et/ou  $\text{CO}_2$  en solution aqueuse.

7. Concentrats de substances actives selon la revendication 6, caractérisés en ce qu'ils contiennent une dispersion d'acide silicique précipitée par traitement avec  $\text{CO}_2$  en solution aqueuse.

8. Concentrats de substances actives selon les revendications 1 à 7, caractérisés en ce qu'ils contiennent des agents tensio-actifs anioniques, non ionogènes et/ou amphotères.

9. Concentrats de substances actives selon les revendications 1 à 8, caractérisés en ce qu'on les règle à un pH se situant dans le domaine allant de 8 à 11.

10. Concentrats de substances actives selon les revendications 1 à 9, caractérisés en ce qu'ils contiennent des sels d'adjuvants de lavage exerçant un effet tampon à un pH se situant dans le domaine de 8 à 10.

11. Concentrats de substances actives selon la revendication 10, caractérisés en ce qu'ils contiennent des orthophosphates de métaux alcalins, des polyphosphates de métaux alcalins, des carbo-

nates de métaux alcalins, des borates de métaux alcalins et/ou des sulfates de métaux alcalins.

12. Procédé de préparation de concentrats de substances actives B pour des agents de nettoyage alcalins constitués de deux composants A et B, dont un composant A est une solution aqueuse basique fortement alcaline contenant une quantité prépondérante d'hydroxydes de métaux alcalins et utilisée en excès, et dont l'autre composant B est une dispersion aqueuse contenant de l'acide silicique et comportant, comme autres additifs, des agents tensio-actifs anioniques, non ionogènes et/ou amphotères, des substances d'adjuvants de lavage, des stabilisants et éventuellement des acides minéraux inorganiques, des agents complexants, des agents de conservation et/ou d'autres agents habituellement utilisés dans des concentrats d'agents de nettoyage, caractérisé en ce que :

a) on traite des solutions de silicates de métaux alcalins à un pH se situant entre 8 et 11 avec des acides minéraux ou des gaz à réaction acide en solution aqueuse, et

b) aux dispersions d'acides siliciques ainsi obtenues, sans éliminer les sels formés lors de la neutralisation, on ajoute les constituants nécessaires pour préparer les concentrats de substances actives B.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on effectue la précipitation des acides siliciques à partir des solutions de silicates de métaux alcalins en présence des agents tensio-actifs.

14. Procédé selon les revendications 12 et 13, caractérisé en ce que, comme solutions de silicates de métaux alcalins, on utilise des solutions concentrées de verre, soluble présentant un rapport  $\text{SiO}_2/\text{M}_2\text{O}$  (M = métaux alcalins) se situant dans l'intervalle allant de 2 à 3,5.

15. Procédé selon les revendications 12 à 14, caractérisé en ce que, comme acides minéraux, on utilise des acides minéraux concentrés.

16. Procédé selon les revendications 12 à 15, caractérisé en ce qu'on utilise de l'acide sulfurique ou de l'acide phosphorique ou encore des mélanges d'acide sulfurique et d'acide phosphorique dans le rapport de 3:1 à 1:3.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'on utilise un mélange d'acide sulfurique et d'acide phosphorique dans le rapport de 1:1.

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'on utilise un mélange d'acide sulfurique à 98 % et d'acide phosphorique à 85 % dans le rapport pondéral de 1:1.

19. Procédé selon les revendications 12 à 14, caractérisé en ce que, comme gaz à réaction acide en solution aqueuse, on utilise le chlorure d'hydrogène, l'anhydride sulfureux et/ou l'anhydride carbonique.

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'on utilise l'anhydride carbonique gazeux.

21. Procédé selon les revendications 12 à 20, caractérisé en ce qu'on effectue la réaction de précipitation en présence de substances d'agents de lavage exerçant un effet tampon.

22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'on effectue la réaction de précipitation en présence d'orthophosphates de métaux alcalins, de polyphosphates de métaux alcalins, de carbonates de métaux alcalins, de borates de métaux alcalins et/ou de sulfates de métaux alcalins.

23. Utilisation des concentrats de substances actives selon les revendications 1 à 11 dans des agents de nettoyage alcalins à deux composants en vue de nettoyer des matières rigides, en particulier, des pièces à usiner en métal ou en verre.