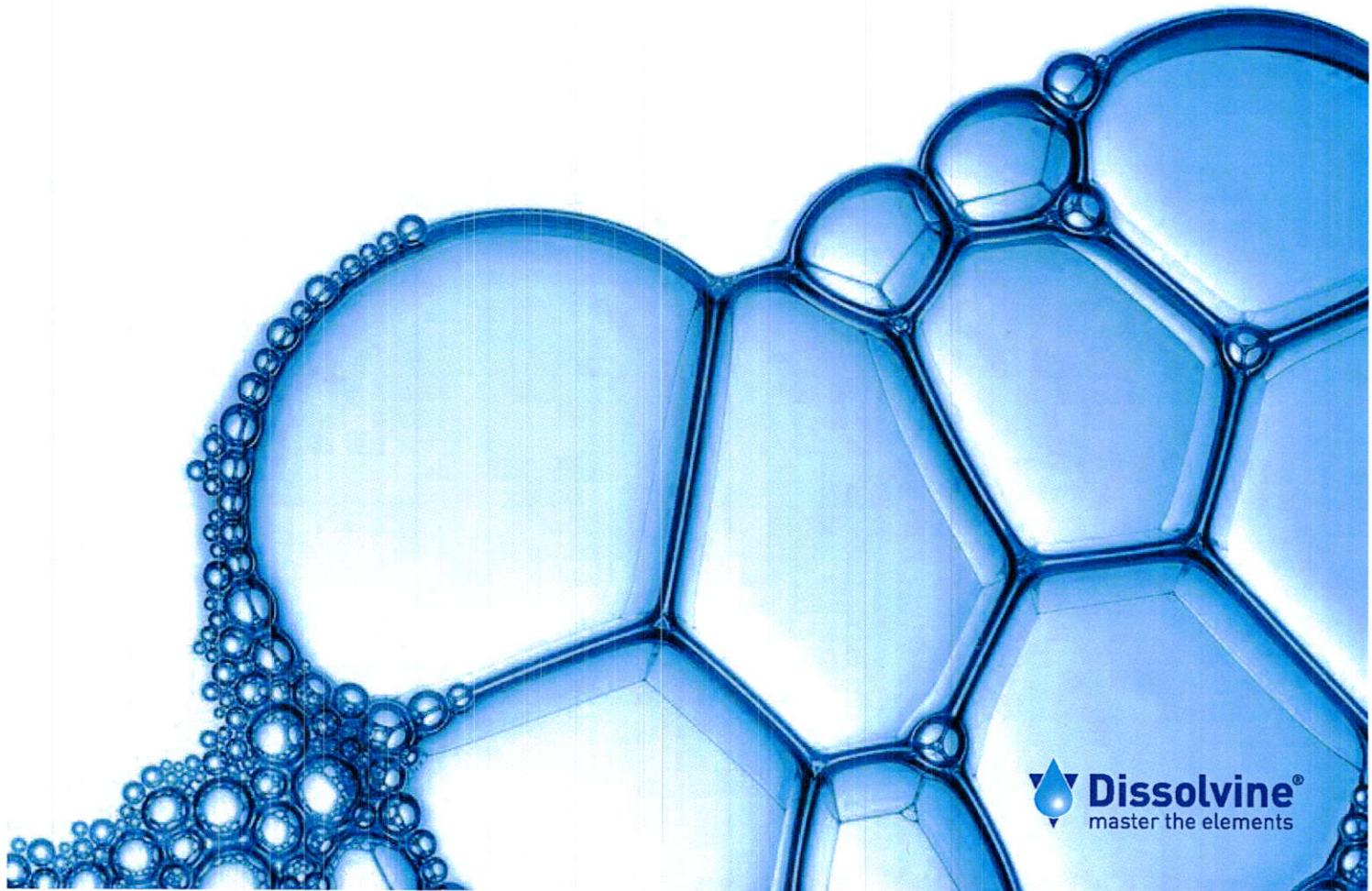


Dissolvine® M-40

Техническая брошюра

Акзо Нобель – Хелаты и микроэлементы

AkzoNobel



 Dissolvine®
master the elements

Представление

Dissolvine®

Dissolvine® относится к хелатам, содержащим амино поликарбоксилаты, которые находят самое широкое применение для контролирования ионов металлов в водных системах в самых различных областях. Они способны эффективно контролировать ионы жесткости воды, а также могут широко использоваться для очистки поверхностей, удаления накипи в котлах, обработки тканей и предотвращения отложений в системах отопления.

Что касается регулирования реактивности ионов металлов, то в этой области хелаты Dissolvine® являются важным инструментом для снижения отрицательного воздействия металлических катализаторов в пероксидных моющих средствах и в бумажном производстве, а также для улучшения формул средств личной гигиены, стабилизации пищевых продуктов и фармацевтической продукции.

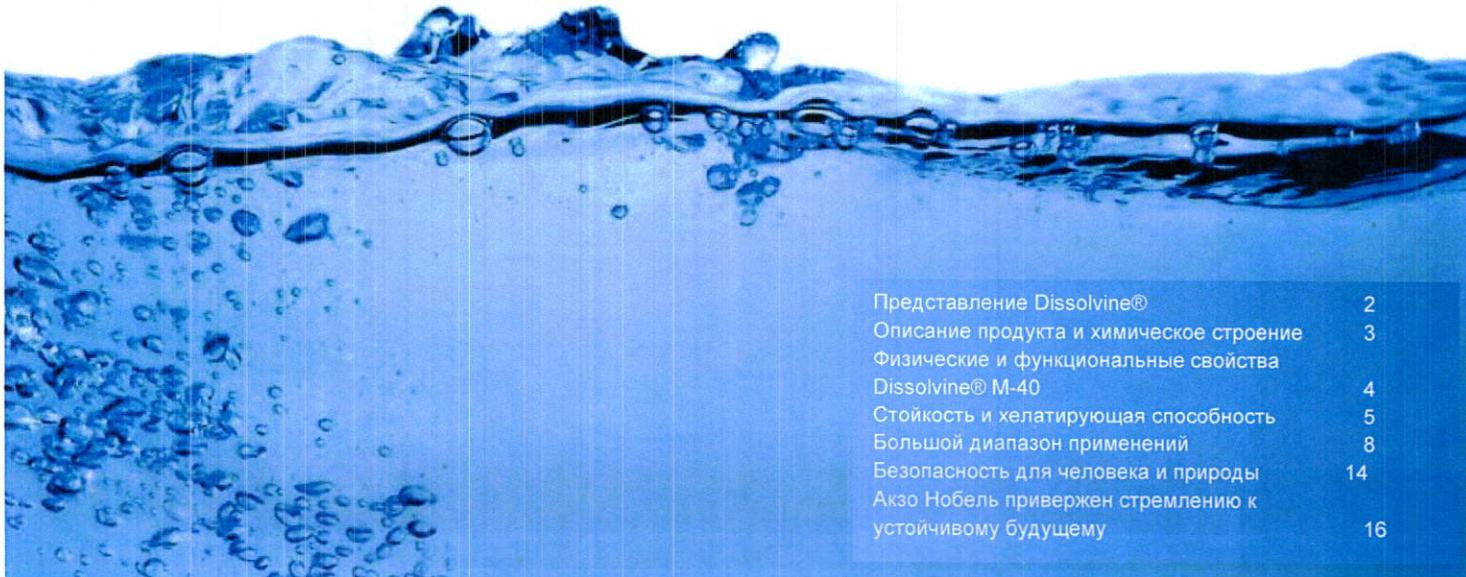
И, наконец, хелаты Dissolvine® также широко применяются для улучшения химических и физических свойств ионов металлов в таких областях, как гальванизация, обеспечение жизненно важных элементов для роста растений и обеспечение ионами железа для очистки газа от сероводорода (H_2S).

Хотя обычно действие классических амино поликарбоксилатов (NTA, EDTA, DTPA и т.д.) оценивается высоко с точки зрения экономической эффективности и гибкости, но, при этом, они не всегда отвечают требованиям заказчиков в части их действия, свойств, безопасности для здоровья и влияния на окружающую среду.

Компания «Акзо Нобель» считает очень важным постоянно работать над инновационностью своей продукции и поставлять заказчикам более эффективные экологически дружественные продукты. «Акзо Нобель» находится в постоянном поиске продуктов, обладающих прекрасными хелатными характеристиками и при этом легко поддающихся биоразложению. В результате, компания разработала Dissolvine® M-40. Его активным компонентом является метилглицин дикусусная кислота (MGDA) – хелат, эффективность которого подтверждается его использованием в составе очищающих средств, применяемых как в учреждениях, так и в домашних условиях.

MGDA является быстро и мощно действующей добавкой с прекрасными экологическими свойствами, легко поддающейся биоразложению и не относимая к классу опасных веществ. В результате, MGDA является идеальной заменой ингредиентов, включенных в нормативные акты, например, фосфатов (запрещенных в различных регионах из-за вызываемой ими эвтрофикации), используемых в автоматических посудомоечных машинах (ADW) и в стиральных машинах. Она также может заменить NTA в очистительных средствах, используемых на промпредприятиях и в учреждениях. По своим очищающим свойствам Dissolvine® M-40 превосходит такие широко используемые компоненты, как фосфаты, цитраты, глюконаты и цеолиты, благодаря образованию прочных связей с ионами жесткой воды.

Портфель продукции, содержащей хелаты Dissolvine®, отвечает нашим завтрашним потребностям и охватывает все области применения



Представление Dissolvine®	2
Описание продукта и химическое строение	3
Физические и функциональные свойства	
Dissolvine® M-40	4
Стойкость и хелатирующая способность	5
Большой диапазон применений	8
Безопасность для человека и природы	
Акзо Нобель привержен стремлению к устойчивому будущему	14
	16

Свойства и химическое строение продукта

Dissolvine® M-40 является 40% водным раствором метилглицин N,N-диуксусной кислоты тринатриевой соли (MGDA) (Рисунок 1). Основные свойства данного вещества приведены в Таблице 1. В Международном союзе теоретической и прикладной химии (ИЮПАК) MGDA присвоено название 2-аминопропионовая кислота, N,N-дикарбоксиметил-, тринатриевая соль. MGDA также известен под названием аланин N,N-бис(карбоксиметил) тринатриевая соль.

MGDA состоит из трех карбоксильных групп, которые вместе с центральным атомом азота образуют устойчивые многократные связи с ди- и тривалентными ионами металла.

Небольшой размер молекул обеспечивает быстрое действие при низких температурах и коротком времени контактирования. Dissolvine® M-40 внесен в реестр REACH. Благодаря низкой токсичности и низкой экологической опасности данное вещество не относят к классу опасных. В США MGDA-Na₃ внесен в Список безопасных химических веществ Агентства по охране окружающей среды.

Dissolvine® M-40 проявляет сильные хелатные свойства в жесткой воде и в отношении ионов переходного металла.

Введение MGDA в формулы чистящих средств облегчает удаление накипи и повышает чистящие свойства, например, обеспечивает белизну белья и бережный уход за цветным бельем при стирке, а также улучшает удаление загрязнений в посудомоечной машине (ADW). Поскольку MGDA является также хелатным агентом, способным связывать ионы тяжелых металлов, например, Fe и Cu, то он повышает стабильность и предотвращает негативные последствия переходных металлов.



Рисунок 1
Химическая формула.

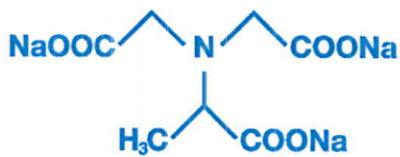


Таблица 1: Основные свойства Dissolvine® M-40

Dissolvine® M-40	
Химическая формула	MGDA-Na ₃
Физическая форма	Жидкость
Внешний вид	Прозрачная жидкость от белого до желтоватого цвета
NTA-Na ₃	< 0,10 вес. %
Активный ингредиент*	39 - 41 вес. %
pH	10,0 – 12,0 (1 w/v% водного раствора)
Плотность жидкости	1290 – 1330 кг/м ³
Вязкость	25 мПа·с (20° C) / 55 мПа·с (5 °C)
Температура замерзания	< -15 °C
Растворимость в воде	Растворим в любых количествах
ХПК	290 мг/г

* На основании Fe-сегрегирующей способности

Физические и функциональные свойства Dissolvine® M-40

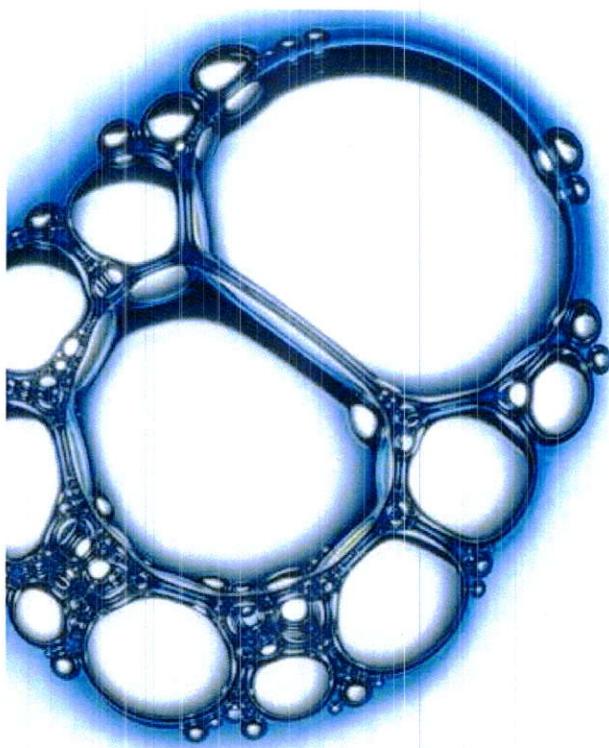
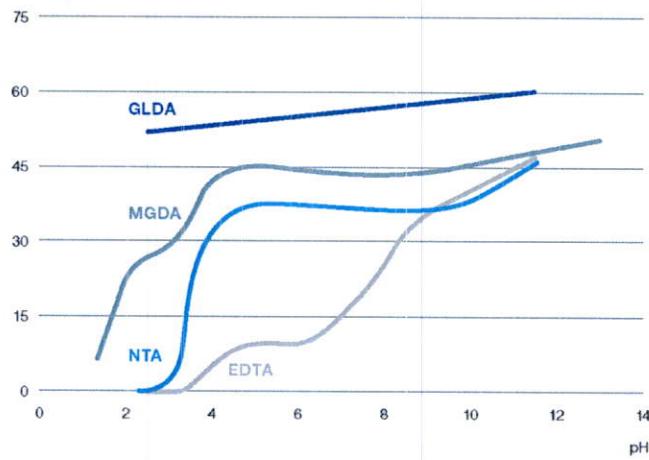


Рисунок 2

Растворимость хелатных соединений в виде натриевой соли в воде при различных значениях pH

Растворимость



Растворимость

Растворимость MGDA зависит от pH (см. Рисунок 2). Как и большинство аминокарбоксилатных хелатов, самую высокую растворимость демонстрирует их полностью ионизированная форма, существующая при высоком pH, как и NTA. Однако, растворимость MGDA ниже по сравнению с очень высокой растворимостью GLDA (Dissolvine® GL) при всех значениях pH.

В Таблице 2 приведены данные растворимости некоторых хелатов в различных средах. Из таблицы следует, что растворимость MGDA схожа с растворимостью NTA, что позволяет использовать Dissolvine® M-40 для непосредственной замены NTA во многих составах. В отличие от NTA, Dissolvine® M не представляет опасности и может быть маркирован как экопродукт.

Таблица 2: Растворимость хелатов в различных средах при 25 °C

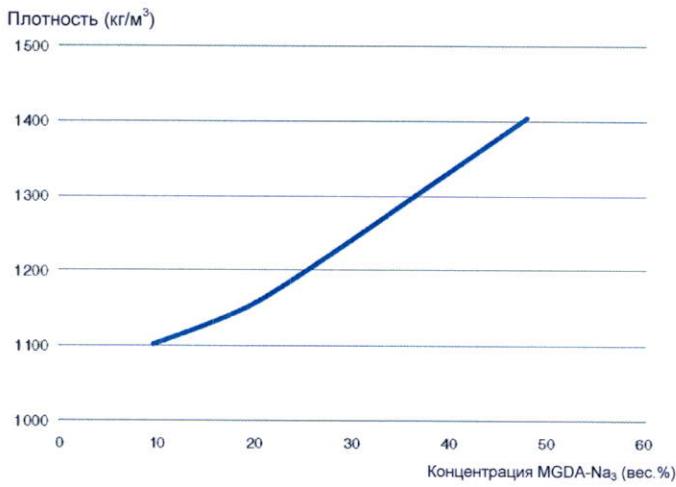
	MGDA	NTA	EDTA	GLDA
NaOH, 15 %	~ 20	~ 23	~ 20	~ 60
NaOH, 28 %	~ 3	~ 7	~ 6	~ 53
Уксусная кислота, 28 %	~ 7	~ 1	< 1	> 50
HCl, 28 %	~ 6	~ 13	< 1	> 50
Этилен гликоль	~ 26	низкая	низкая	~ 45

Плотность

Показатель плотности жидкости можно использовать для быстрого определения концентрации материала (Рисунок 3).

Рисунок 3

Зависимость плотности раствора MGDA-Na₃ от концентрации



Стойкость и хелатирующая способность

Химическая стойкость

Как и все Dissolvine® хелаты, Dissolvine® M-40 проявляет химическую стойкость, как в кислой, так и в щелочной среде. Это предопределяет стабильность составов на основе Dissolvine® M-40.

Термостойкость MGDA-Na₃ в порошкообразном виде определялась методом Термогравиметрического анализа (ТГА) и Дифференциальной сканирующей калориметрией (ДСК). Dissolvine® M теряет всю содержащуюся в нем воду при температуре около 200 °C, а при температуре выше 300 °C начинает разлагаться.

Растворы MGDA-Na₃ проявляют высокую стойкость при температуре до 170 °C в течение 6 часов, а при 150 °C – в течение одной недели. Это означает, что MGDA может быть полезной биоразлагающейся альтернативой EDTA для борьбы с накипью или для чистки паровых котлов.

Константы кислотно-основной диссоциации

Dissolvine® хелатные агенты представляют собой слабые амино поликарбоксилатные кислоты, которые разлагаются в воде на многозарядные частицы в зависимости от значения pH. В Таблице 3 приведены значения константы равновесия, pKa, для MGDA. И опять мы видим сходство с NTA. С помощью pKa можно рассчитать распределение ионных частиц молекулы MGDA в зависимости от значения pH (Рисунок 4).

Хелатообразующее воздействие

Хелатообразующие соединения добавляют в изделия или процессы для контроля свойств ионов металлов. Например, хелатообразующие соединения добавляют в чистящие средства и изделия личной гигиены для связывания ионов кальция и магния, предотвращая тем самым реакции с другими ингредиентами, часто вызывающими образование отложений. Хелаты также используют для удаления накипи путем связывания ионов металлов, содержащихся в отложениях. При нанесении медных и цинковых покрытий хелаты обеспечивают подачу ионов металлов в идеальной форме для данного процесса. Очень важно правильно выбрать самые эффективные хелаты для конкретной области применения. Комплексообразующую способность хелатов или их эффективность в отношении конкретных ионов металлов можно определить по константам диссоциации, стабильности и условной стабильности.

Константа стабильности или равновесия (K) обычно выражается в виде log K и означает прочность комплекса, образованного ионами металлов и хелата. Чем выше значение log K, тем выше прочность связи ионов металла с хелатами и тем больше вероятность образования комплекса (Таблица 4).

Рисунок 4

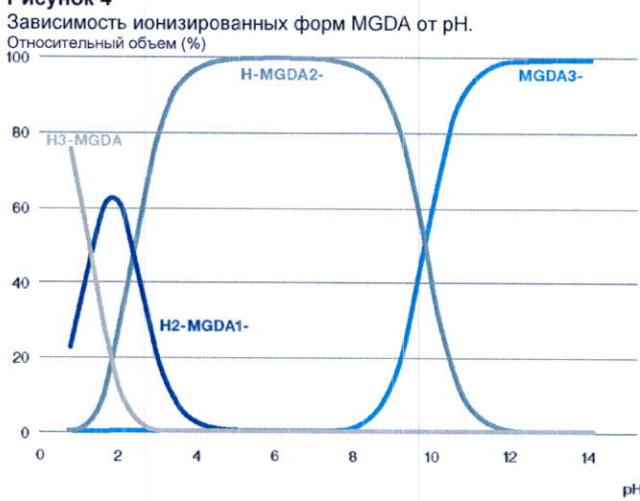


Таблица 3: Константы диссоциации кислот (pKa)* для MGDA, NTA и EDTA

	MGDA	NTA	EDTA
pKa1	9,9	9,7	10,2
pKa2	2,6	2,5	6,2
pKa3	1,5	1,8	2,7
pKa4	Отсутствуют	1,0	2,0
pKa5	Не применимо	Не применимо	1,5
pKa6	Не применимо	Не применимо	0,0

* Мартелл А.Е., Смит Р.М., NIST Критически отобранные константы стабильности для металлокомплексов (стандартная база данных NIST 46, Версия 7.0, 2003). Значения pKa : при ионной силе 0,1M и при температуре 25 °C, или если отсутствует при 20 °C.

Таблица 4: Константы стабильности (значения log K[†]) и активный диапазон pH для Dissolvine® M-40 (MGDA).

Ион металла	Ca ²⁺	Cu ²⁺	Fe ³⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺
Log K	7,0	13,9	16,5	5,8 8,4		11,0
Активный диапазон pH [‡]	6 - 14	1 - 11	8 - 11	4 - 11	2 - 11	

[†] Мартелл А.Е., Смит Р.М., NIST Критически отобранные константы металлокомплексов (стандартная база данных NIST 46, Версия 7.0, 2003); значения Log K были определены при ионной силе 0,1M и при температуре 25 °C или 20 °C. Значения Log K для Fe³⁺ и Mn²⁺ были взяты из работы: Анастас Р.Т. «Зеленые процессы», том 9 «Разработка более безопасных химических соединений».

[‡] Активный диапазон pH: определенный для опресненной воды при 0,1моль/л. Нижний предел pH: константа условной стабильности logK' > 3. Верхний предел pH основывается на отложении гидрооксида металла; при верхнем пределе pH степень хелатирования составляет > 95%.

Уровень pH и окисляющее воздействие среды могут повлиять на стабильность и эффективность хелатообразующей системы. Для каждого металлокомплекса существует оптимальное значение pH и активный диапазон pH, в котором металлокомплекс приобретает высокую стабильность. Константа условной стабильности отражает стабильность комплекса в зависимости от уровня pH (Рисунок 5).

Хелатообразующая способность

Хелаты обычно образуют с ионами металлов комплексы 1:1. Объем необходимых хелатов зависит от содержания ионов металлов, которые требуют связывания, и молекулярного веса хелатов. В целом, если хелат с более высоким молекулярным весом образует более прочный комплекс с ионом металла, чем хелат с меньшим молекулярным весом, то потребуется и большее количество хелата. Комплексообразующая способность Dissolvine® M-40, выраженная в мг хелата/g MGDA, сопоставима со способностью NTA и EDTA (Таблица 5).

Экспериментальным путем установили, что CaCO₃ комплексообразующее число (CaCV) у Dissolvine® M-40 составляет 147мг/г. Измерения проводили с использованием Ca²⁺ в качестве титранта и двух методов получения конечного результата: первый с помощью Ca²⁺ ионоселективного электрода и второй с использованием карбоната в качестве индикатора образования отложений. Полученные значения хорошо соотносятся с расчетными значениями CaCV.

Рисунок 5

Расчетные кривые зависимости константы условной стабильности (log K') MGDA для ионов различных металлов от значений pH (металло-хелатовый комплекс 1:1).

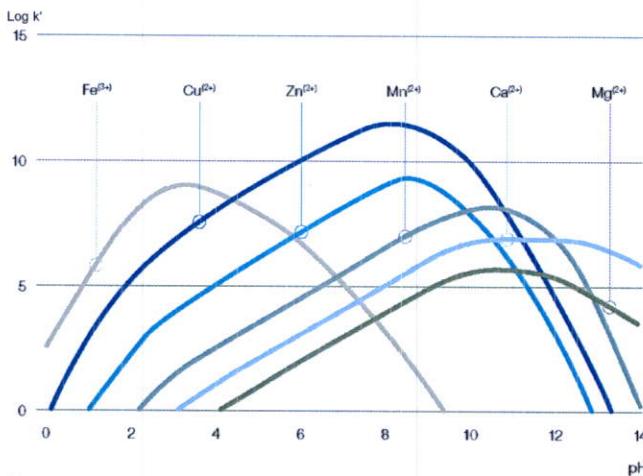
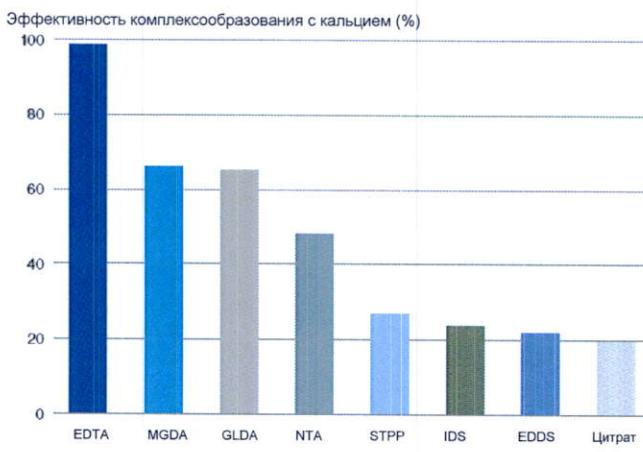


Рисунок 6

Эффективность комплексообразования хелатов с кальцием по сравнению с Гидроксинафтолом голубым (HNB) при pH 11-12.



В отличие от таких мощных хелатов, как EDTA и DTPA, хелатообразующая способность MGDA зависит от опытных условий (индикатора, температуры и концентрации). Помимо теоретической хелатообразующей способности существует и практическая способность. Например, при использовании ионов Ca такую практическую хелатирующую способность часто называют дисперсионной способностью в отношении ионов Ca. Значения такой дисперсионной способности у Dissolvine® M-40 могут колебаться в пределах от 160 до 195мг CaCO₃/г¹, что значительно выше расчетных значений.

Чтобы продемонстрировать эффективность MGDA по связыванию кальция, провели эксперименты с различными хелатными агентами и Гидроксинафтолом голубым (HNB) в качестве «конкурента» хелатов. HNB обладает довольно высокой способностью комплексообразования с кальцием, при этом после полного связывания кальция он меняет цвет с синего на красный. В результате, цвет тестируемого раствора, содержащего ионы кальция, HNB и хелаты, является индикатором эффективности связывания кальция хелатом в отличие от HNB.

На Рисунке 6 сравнивают степень связывания кальция различными хелатами при pH=11-12. Главным результатом является то, что Dissolvine® M-40 и Dissolvine® GL демонстрируют очень высокую эффективность комплексообразования с ионами жесткости воды.

Другая оценка способности образования комплексов в жесткой воде с ионами кальция и магния для смягчения воды представлена на Рисунке 7, показывающем расчетную кривую зависимости жесткости воды от мощности компонента (log K) в присутствии равных молярных объемов ионов Ca и хелатов. MGDA способна обеспечивать низкую жесткость воды, а цитрат только среднюю жесткость, если только не вносить его в значительно большем объеме, чем количество имеющихся ионов Ca. Идеальный условия смачивания для быстрой очистки возникают только при низкой жесткости воды.

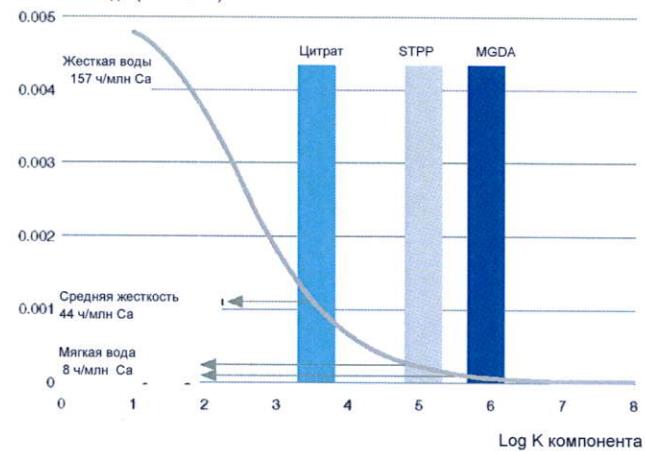
¹Более подробные сведения об этом исследовании высыпаются по заказу. Просьба обращаться к нам.

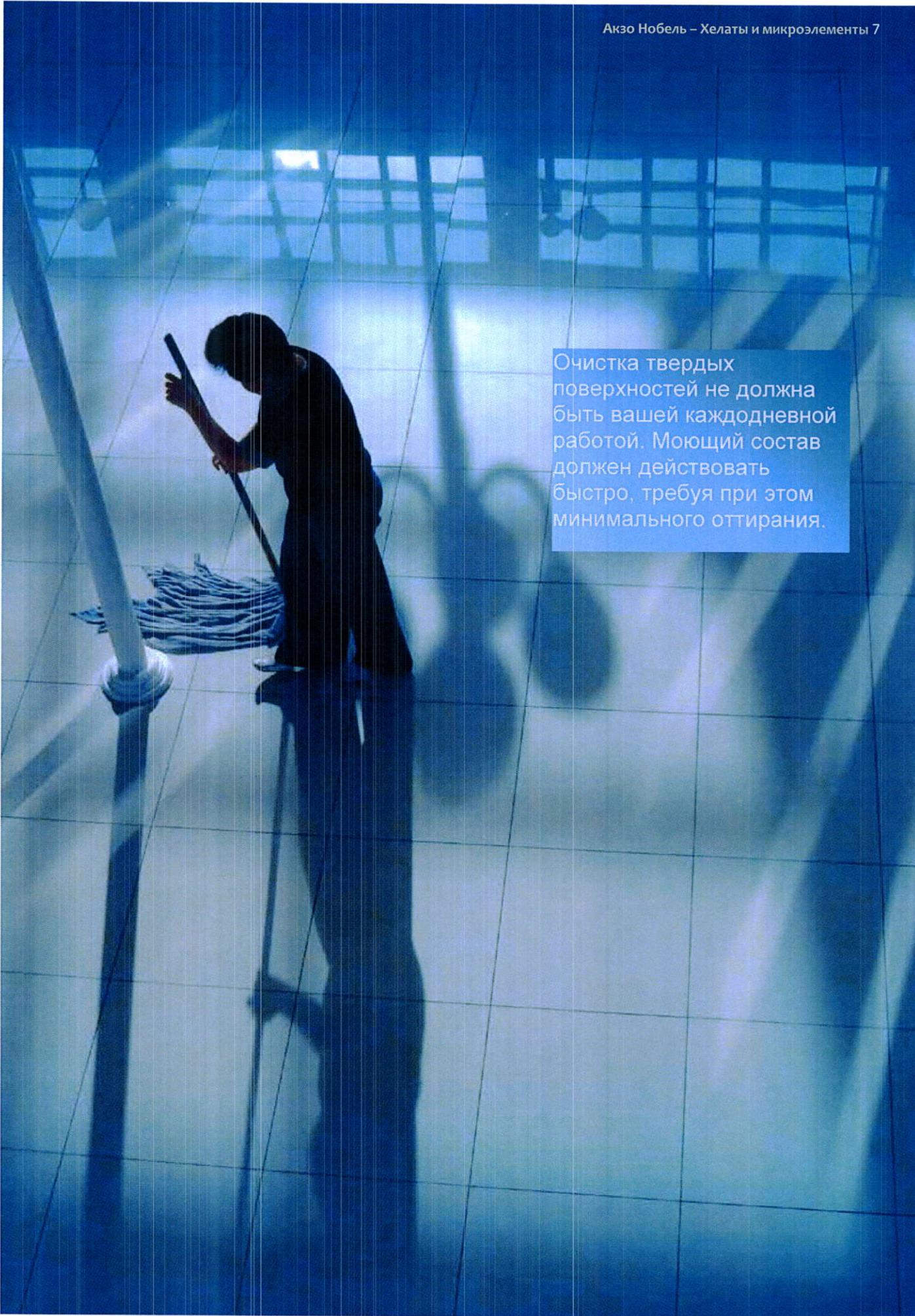
Таблица 5: Расчетная хелатообразующая способность, выраженная в мг хелата/g Dissolvine® M-40 (MGDA), EDTA и NTA по некоторым ионам металлов и CaCO₃

Product	Проба вес. %	CaCO ₃	Ca ²⁺	Cu ²⁺	Fe ³⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺
Dissolvine® M-40	40	147	59	93	82	36	81	97
NTA-Na ₃ в виде 40 % раствора	40	156	62	99	87	38	85	102
EDTA Na ₄ (Dissolvine® E-39)	39	103	41	65	57	25	56	67

Рисунок 7

Снижение жесткости воды в присутствии различных хелатов в зависимости от Log K константы стабильности Са-хелат Жесткость воды (моль Ca/l)





Очистка твердых
поверхностей не должна
быть вашей каждодневной
работой. Моющий состав
должен действовать
быстро, требуя при этом
минимального оттирания.

Большой диапазон применений

Нам кажется, что очистка является основной областью применения MGDA, однако, он также используется в других областях, как, например, в производстве полимеров, в текстильной промышленности, очистке газа, очистке мембранных процессах гальванизации и в электронике.

Области очистки можно подразделить на:

Очистка в быту:

- Для посудомоечных машин
- Моющие средства для стирки
- Для очистки поверхностей

Очистка на промпредприятиях и в учреждениях:

- Механическое мытье посуды
- Мойка на месте
- Очистка на транспорте
- Очистка твердых поверхностей
- Моющие средства для стирки
- Биоцидные моющие средства
- Очистка металлических поверхностей

В следующем разделе подробно описывается, почему Dissolvine® M-40 следует рассматривать в качестве ингредиента.

Использование MGDA для очистки

Одной из основных задач ингредиента/хелатного агента в составе чистящего средства является связывание ионов Ca^{2+} , входящих в состав загрязнения. Ионы Ca^{2+} действуют как «клей»; они способны удерживать загрязнение и пятна на поверхности. Хелаты могут разрушить эти загрязнения путем комплексообразования с Ca^{2+} , его растворения и, как результат, удаления с поверхности (см. Рисунок 8).

Для ускорения удаления грязи и отложений молекулы добавляемого компонента должны быть маленького размера, но при этом обладать высокой комплексообразующей способностью. Это особенно важно при использовании низких температур и короткого времени контакта. Как только загрязнение удалили с поверхности, ПАВы могут эффективно рассеять частицы загрязнения.

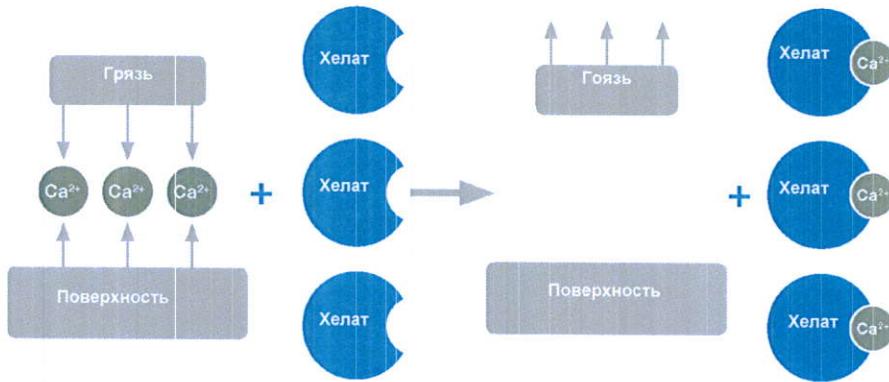
Кроме того, способность MGDA связывать ионы жесткой воды позволяет предотвратить инактивацию / осаждение анионных ПАВ, которые теряют активность в жесткой воде, поскольку их соли Ca уже не могут действовать в качестве поверхностно-активных ингредиентов и образовывать мицеллы.

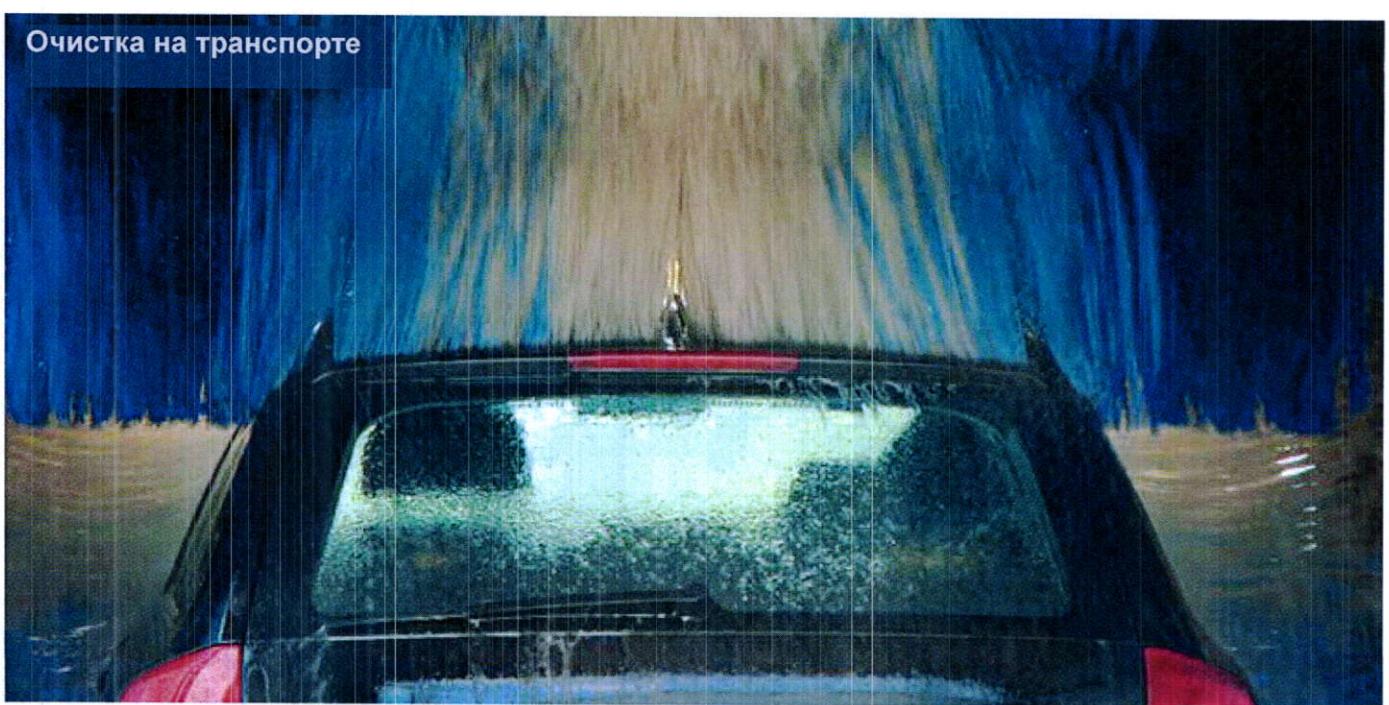
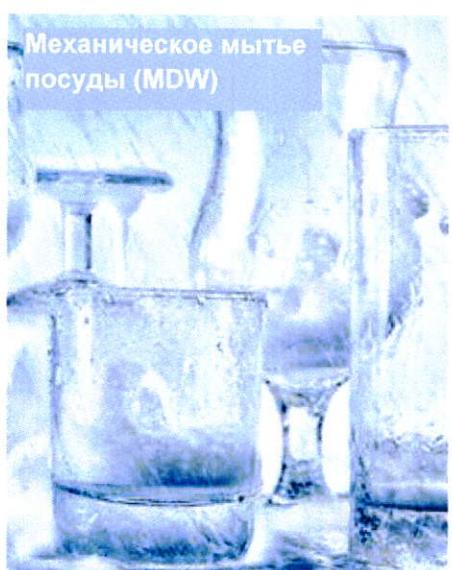
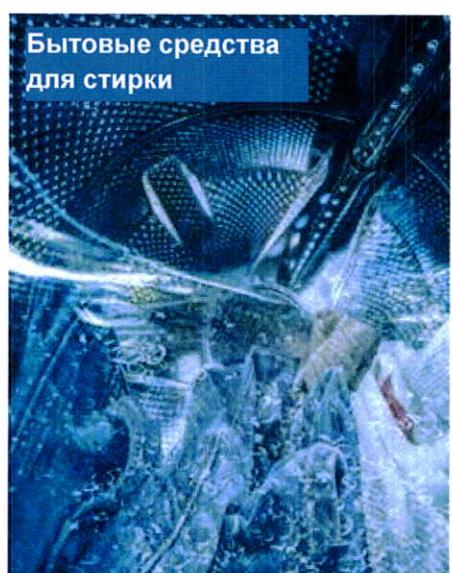


Повышение эффективности очистки за счет быстрого образования комплексов с ионами жесткой воды!

Рисунок 8

Грязь и пятна пристают к поверхности благодаря мостикам ионов Ca^{2+} , действующих как клей. Хелаты могут образовывать комплексы с ионами Ca^{2+} для удаления грязи/ пятен.





Мыло даже образует пену с ионами жесткости воды и происходит осаждение (Рисунок 9). Добавление более слабого хелата, например цитрата, не ведет к предотвращению деактивации анионных ПАВ, а введение такого мощного хелатирующего агента как MGDA обеспечивает должную защиту и моющую способность.

Бытовые чистящие средства

В бытовых чистящих средствах следует снижать содержание фосфатных компонентов как, например, НТПФ (натрия триполифосфата), учитывая его отрицательное воздействие на окружающую среду (вызывает эвтрофикацию в реках и озерах). Во многих регионах мира, в том числе в США и странах ЕС, использование фосфатов в составе бытовых чистящих средств было ограничено / запрещено. В качестве альтернативы предлагают использовать такие биоразлагаемые компоненты, как Dissolvine® M-40 и Dissolvine® GL-47-S. Поскольку чистящие средства могут также включать энзимы, то надо правильно подбирать силу действия хелатов, связывающих кальций. Dissolvine® M-40 совместим с такими распространенными и часто используемыми в чистящих средствах энзимами, как амилаза и протеаза. Формулы, содержащие Dissolvine® M-40, можно также маркировать как экобезопасные.

Бытовые посудомоечные машины (ПММ)

В составы, используемые в бытовых посудомоечных машинах, необходимо добавлять мощные хелаты, учитывая, что в них механическое воздействие в процессе мойки ограничено. Пятна, особенно от чая, въедаются в гидрофильтрую поверхность чашек и блюдец под воздействием катионов жесткости воды (или железа). Тесты с автоматической мойкой посуды показали, что добавление больших количеств такого мощного хелата, как MGDA, значительно улучшает удаление самых сложных пятен, даже без добавления отбеливающие средства. Для получения наилучших результатов объем хелатов должен приблизительно равняться объему ионов жесткой воды, которые поступают в посудомоечную машину.

Рисунок 9

Образование пены жидкого анионного мыла в присутствии Ca^{2+} и при добавлении MGDA или цитрата.

Испытания на пленкообразование и устойчивость к пятнообразованию показали, что составы, включающие и MGDA и GLDA, превосходят составы, содержащие цитраты (см. Рисунок 10).

Использование MGDA в ПММ может вызывать коррозию стекла. Это означает, что в составы, содержащие Dissolvine® M-40, следует добавлять ингибиторы коррозии стекла (например, соли цинка или висмута). В составы для ПММ «все в одном» следует также добавлять вещества, подавляющие рост кристаллов, чтобы снизить образование пятен и пленок в процессе полоскания.

Бытовые средства для стирки

Поскольку в этой области механическое воздействие более сильное, чем в ПММ, то для обеспечения нормальных условий стирки достаточно обеспечить соотношение хелаты – ионы жесткости воды как 1:1.

Добавление небольшого количества хелатов, например, MGDA, может продлить срок сохранения стабильности жидких моющих средств за счет снижения каталитической активности ионов переходных металлов, которые могут вызывать появление прогорклого запаха и разложение отдушек и красителей. При хранении можно также предотвратить помутнение составов и образование ионов металлов жесткой воды. Увеличение содержания хелатов также позволит сохранить активность анионных ПАВ.

Основным преимуществом использования мощных хелатов при стирке является лучшее удаление пятен и сохранение цвета. Известно, что ионы переходных металлов способствуют образованию пятен (например, от солнцезащитного ингредиента Авобензон, содержащего ионы железа), а поскольку Dissolvine® M-40 непосредственно связывает эти ионы, то он будет способствовать удалению этих пятен. Цвета тканей также лучше сохраняются, если в процессе стирки тяжелые металлы контролируются хелатами.

Ионы кальция, склеивающие загрязнения, будут удаляться быстрее и эффективнее, а ПАВ станут более активными. Более высокое содержание позволит повысить белизну (избежать «серого» белья) и мягкость вещей благодаря удалению отложений на ткани. При этом теплообменник стиральной машины будет лучше защищен, а обычные известковые отложения и мыльный налет, увеличивающие энергопотребление машины, будут удалены. При добавлении более мощных ингредиентов, например Dissolvine® M-40, стирку можно проводить при более низкой температуре, снижая тем самым энергозатраты.

Бытовые средства для чистки поверхностей

Использование сильных хелатов, например Dissolvine® M-40, для чистки твердых поверхностей имеет целый ряд преимуществ и среди них ускорение и облегчение процесса очистки благодаря тому, что приходится прилагать меньше усилий (не приходится оттирать).

Добавление небольших количеств Dissolvine® M-40 позволяет стабилизировать формулу жидкого средства (как уже упоминалось в разделе о средствах для стирки). Более высокие концентрации помогут повысить эффективность процесса очистки и растворить мыльный налет и известковые отложения. Растворяя соли Ca, обеспечивается более легкое и полное смывание, придавая тем самым чистоту и блеск поверхностям.

Очистка на промпредприятиях и в учреждениях

В этой области предъявляются специальные требования – быстрая и эффективная очистка сильно загрязненных предметов. Здесь химическая очистка играет более важную роль и часто требует использования высоких концентраций хелатов (EDTA, NTA) и фосфатов. Dissolvine® M-40 является хорошей заменой NTA во многих составах. Замена фосфатов на MGDA повышает чистящую способность этих составов.

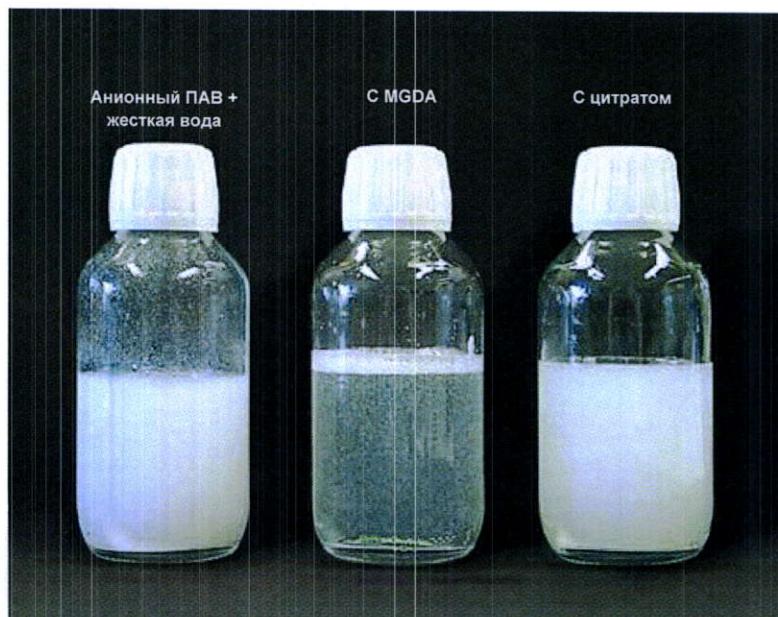




Рисунок 10 Удаление пятен и пленок с помощью средств на основе цитрата, MGDA и GLDA после 10 циклов стирок.



Механическое мытье посуды (ММП)

Составы для механического мытья посуды чаще всего содержат хелаты NTA или EDTA в сочетании с каустиком и неионогенными ПАВ. Использование этих хелатов часто не дает возможности маркировать эти составы как экопродукты, а иногда требует наклейки на них значка GHS08 «Опасно для здоровья».

MGDA может легко заменить EDTA, NTA и фосфаты для ММП. При использовании Dissolvine® M-40 значок GHS08 не ставится. MGDA легкорастворимое вещество толерантное по отношению к неионогенными ПАВ. Он включен во Французский перечень средств, разрешенных для очистки поверхностей, контактирующих с пищевыми продуктами. Кроме того, он отвечает требованиям законодательства к моющим средствам «Свон» и законодательству ЕС по цветам в части профессионального мытья посуды.

Очистка на месте (ОНМ)

Помимо предотвращения твердых отложений, хелаты Dissolvine® используются для удаления таких отложений с поверхности. Наиболее распространенные твердые отложения состоят из карбонатов, оксалатов, сульфатов или оксидов кальция, магния и железа. По сравнению с кислотосодержащими очищающими средствами хелат Dissolvine® M-40 способен удалить отложения за один раз, экономя время и не заботясь при этом о проблемах коррозии или очистки отработанного раствора. В США применение MGDA одобрено программой «Безопасный выбор» и «Прямо сброс».

На Рисунке 11 сравнивается эффективность растворения CaCO_3 различными хелатирующими агентами. По сравнению с другими аминополикарбоксилатами, солями фосфиновой кислоты и сукцинатами Dissolvine® M-40 является быстро биоразлагаемым хелатом, используемым для удаления отложений CaCO_3 .

Очистка на транспорте

Для удаления грязи, отложений и сажи с автомобилей необходим целый комплекс

активных веществ, поскольку процесс очистки может происходить при низких температурах, с ограниченным механическим воздействием и в течение короткого времени. Учитывая такие условия, для эффективной очистки требуется высокая концентрация хелатов и других ингредиентов.

На Рисунке 13 показаны результаты теста по бесконтактной автоматической очистке от грязи, в котором использовали неионогенные ПАВ и несколько хелатов.

Высокая концентрация ионоактивных ингредиентов (например, NaOH , MDGA- Na_3 или GLDA- Na_4) позволила снизить точку помутнения неионогенных ПАВ. В результате произошло разделение фаз в составе и понизилась эффективность очистки. Эти проблемы часто решаются добавлением в чистящий состав соответствующего дополнительного ПАВ или гидротропа, например, Berol R648 NG, для поддержания растворимости всех ингредиентов.

Легкорастворимые ингредиенты, такие как Dissolvine® M-40 и Dissolvine® GL-47-S, позволяют создать высоко концентрированные средства очистки при меньших затратах на производство, упаковку и транспортировку.

Очистка твердых поверхностей

При очистке твердых поверхностей на промышленных предприятиях и в учреждениях время часто бывает очень важным фактором, поэтому очищающие средства должны действовать быстро. Применение таких сильных хелатов, как Dissolvine® M-40 позволяет быстрого удалять загрязнения без значительного механического воздействия. Сильные хелаты помогут удалить кальциевые загрязнения с поверхности (как описано выше в разделе «Очистка»). Использование только неионогенных ПАВ не даст такого результата. Сильные хелаты умягчают воду и защищают анионоактивные ПАВ от инактивации, если они входят в состав моющего средства. Dissolvine® M-40 также способствует удалению с поверхности органических и неорганических остатков солей кальция и магния, анионоактивных ПАВ, оксалатов, сульфатов и карбонатов.

Рисунок 11

Молярная эффективность растворения CaCO_3 различными хелатами при pH 8 через 10 минут.

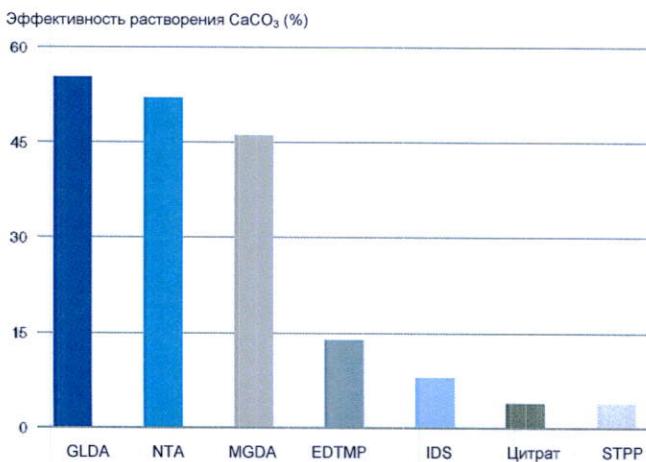
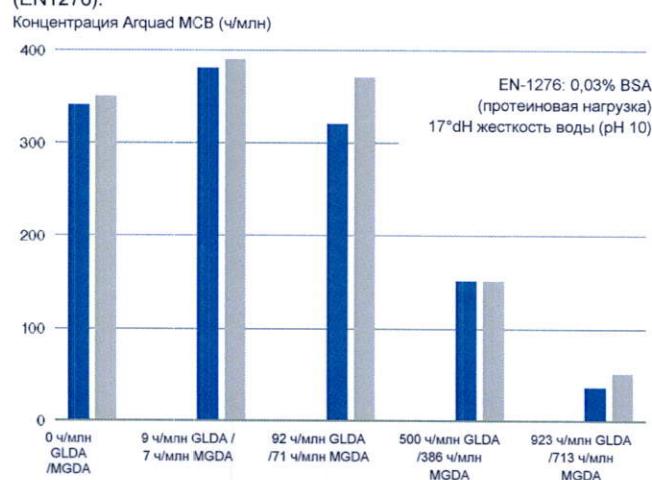


Figure 12

Влияние EDTA и GLDA на биоцидную активность Arquad® MCB-50 в отношении грамотрицательных бактерий *Pseudomonas Aeruginosa* (EN1276).



Средства для стирки

Для прачечных в учреждениях очень важно, чтобы были удалены все пятна, чтобы не требовалась повторная стирка. Это означает, что для эффективной очистки здесь требуется использовать большие количества сильных хелатов. Будучи сильнодействующим хелатом, Dissolvine® M-40 позволяет использовать более низкие температуры при стирке, требует меньшего механического воздействия (а значит вызывает меньший износ) и позволяет сократить цикл стирки. Для удаления трудновыводимых черных точек или пятен ржавчины рекомендуется применять комбинацию Dissolvine® M-40 с Dissolvine® CSA (глюкогептонат) или Dissolvine® H-40 (HEDTA).

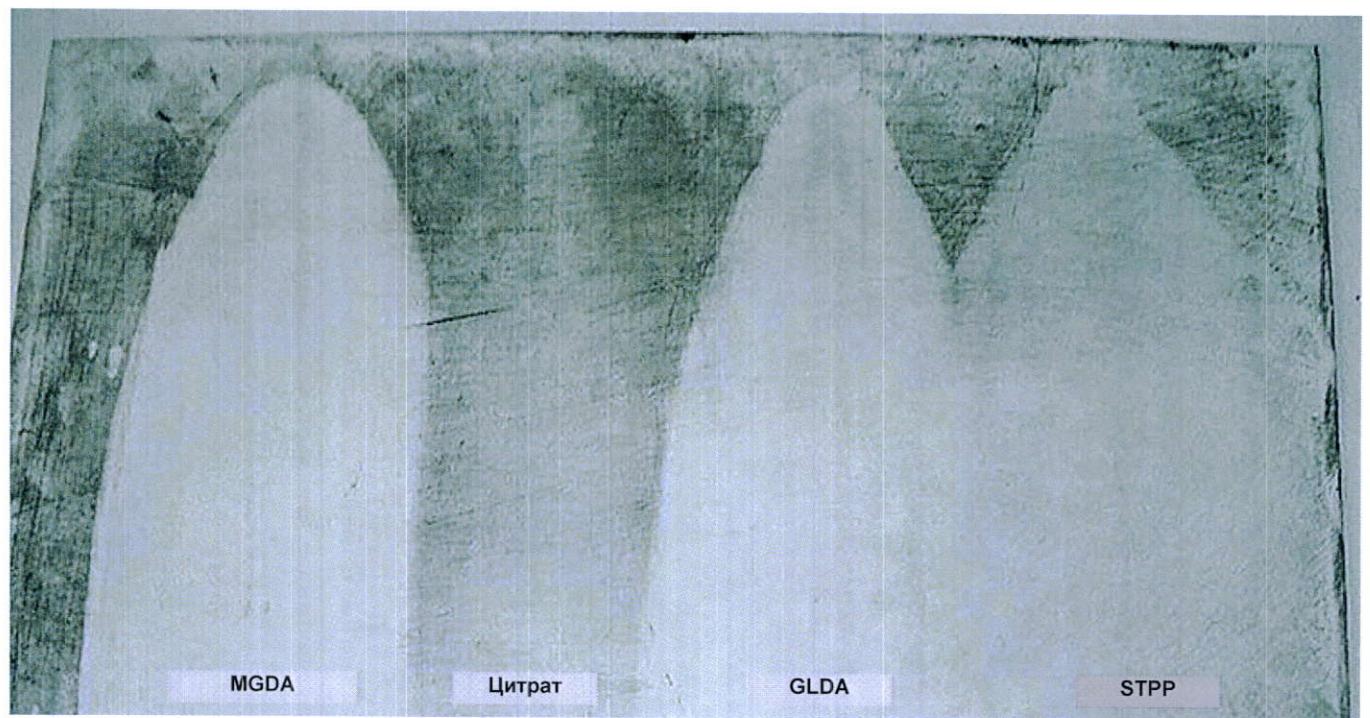
Высокие чистящие свойства и хорошая растворимость Dissolvine® M-40 и особенно Dissolvine® GL позволяют получать компактные жидкые моющие средства при меньших затратах на производство, упаковку и транспортировку.

Биоцидные моющие средства

Биоцидные моющие средства, содержащие быстро биоразлагающиеся хелаты серии Dissolvine® M-40 или Dissolvine® GL, позволяют удалять микроорганизмы с большей эффективностью, чем моющие средства без этих ингредиентов. Способность хелатов усиливать биоцидное действие и защитные свойства хорошо известна. Они увеличивают проницаемость мембран в клетках бактерий и грибов для биоцидов. Результаты испытаний, представленные на Рисунке 12, показывают, что при добавлении хелатов требуется меньшее количество биоцидов. Хелаты серии Dissolvine® M-40 и Dissolvine® GL способны к быстрому биоразложению и пассивны по отношению к активным биоцидам и защитным ингредиентам. Они разрешены Агентством по охране окружающей среды США к использованию при отсутствии контакта с пищевыми продуктами.



Рисунок 13 Бесконтактное удаление грязи от автомобиля при комнатной температуре с помощью Berol® ENV226 и различными добавками.



Безопасность для человека и природы

Экологические и токсикологические данные

Основными преимуществами MGDA являются его низкий токсический эффект на организм человека и экологичность. Dissolvine® M-40 полностью безопасен как для человека, так и для окружающей среды. В Таблице 6 представлены результаты испытаний MGDA. Все токсикологические и экотоксикологические исследования проводились в соответствии с НЛП (Надлежащими лабораторными практиками) и использовали официальные методы тестирования. Обзор результатов и проведенных тестов можно найти по адресу <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15592/1>.

Способность к биоразложению

Критерием признания хелата экологичным ингредиентом является его полное и быстрое разложение в самых различных экологических условиях. MGDA отвечает этому критерию. Также доказано, что он биоразлагается в анаэробных условиях (OECD 311), которые могут возникать в септиках танках в частных домовладениях. Это очень важный факт, так как разложение в анаэробных условиях является требованием европейского законодательства по экомаркировке (<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>). Изучение способности к биоразложению проводили для самых различных условий, а результаты приведены в Таблице 7.

Экомаркировка

MGDA является безопасным, экологически дружественным продуктом. Это признано во всем мире, как частными, так и государственными агентствами. У MGDA нет проблем с безопасностью, и ему не требуется маркировка, предупреждающая об опасности. По следующей ссылке можно получить более подробную информацию Исполнительного комитета ООН по гуманитарной помощи: <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15592/2/1>.

После серьезных исследований в США Агентство по охране окружающей среды (EPA) признало MGDA безопасным химическим ингредиентом. Аланин, N,N-бис(карбоксиметил)-, натриевая соль (также называемый MGDA) включен в Перечень безопасных химических ингредиентов и имеет обозначение – полный зеленый круг. Более подробную информацию о хелатах можно найти по ссылке: <https://www.epa.gov/saferchoice/safer-ingredients>.

Бытовые и промышленные моющие средства, содержащие Dissolvine® M-40, могут претендовать на то, чтобы на их упаковке ставили логотип «Безопасный выбор». Потребителей, торговых агентов и работников можно заверить, что продукты с логотипом «Безопасный выбор» действительно безопасны в использовании и для окружающей среды.

В Европе MGDA внесен в Перечень разрешенных продуктов, т.е. он разрешен для мытья посуды в учреждениях и очистки твердых поверхностей (контактирующих с пищевыми продуктами).

Dissolvine® M-40 полностью соответствует требованиям законодательства к моющим средствам «Нордик Свен» и экомаркировки (см. <http://www.nordic-ecolabel.org/criteria>). Он также отвечает требованиям законодательства ЕС об экомаркировке, что можно найти в документах, содержащих соответствующие критерии, на <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/products-groups-and-criteria.html>.

MGDA также включен в 2014.1 Часть А Европейской базы данных по ингредиентам моющих средств (Перечень DID), строка 2608 (Тринатрий метилглицин диуксусной кислоты). Более подробную информацию можно найти на сайте: <http://www.svanen.se/en/ Criteria/Nordic-Ecolabel-criteria/Criteria/DID-List>. MGDA также соответствует требованиям Постановления ЕС по косметической продукции ЕС 1223/2009.

Регистрация химических веществ

Ниже приведены страны, зарегистрировавшие MGDA-Na₃, CAS 164462-16-2² и/или включившие их в свои национальные перечни:

- Европейский Союз
- США
- Канада
- Китай
- Япония
- Корея
- Тайвань
- Новая Зеландия
- Австралия
- Турция

Обращение и хранение

При нормальных и рекомендуемых условиях Dissolvine® M-40 является стабильным продуктом. При нормальных условиях случаев разложения или вступления в опасные реакции не наблюдалось. Учитывая высокий pH, Dissolvine® M-40 должен храниться в контейнерах из коррозионно-устойчивых материалов (нержавеющей стали или пластика).

Материалы, использование которых в контейнерах для хранения следует избегать, включают сплавы алюминия, цинка, меди; меди, никеля. Не используйте вместе с MGDA гипохлоритные отбеливатели. Более подробную информацию об обращении и безопасности можно найти в Паспорте безопасности Dissolvine® M-40.

² Содержит <1% NaOH, CAS 1310-73-2.



Таблица 6: Результаты (эко)-токсикологических испытаний MGDA

	Метод	MGDA-Na ₃
Физико-химические свойства		
Коэффициент распределения (п-октанол/вода) HPLC	EC метод A.8	Log Pow < -4
Растворимость в воде	EC метод A.6	Растворимость > 500г/л
Влияние на биотические системы		
Водоросли, подавление роста (<i>Scenedesmus subspicatus</i>)	EC метод C.3	72-часа - EC50 > 100мг/л
Дафний, сильная иммобилизация (<i>Daphnia magna</i>)	EC метод C.2	48-часов - EC50 > 100мг/л
Рыбы, длительное изучение токсичности и воспроизведения	EC метод C.20	21-день - NOEC > 100мг/л
Рыбы, краткосрочное изучение токсичности (полосатая гирляда)	EC метод C.1	96-часов - LC50 > 110мг/л
Рыбы, длительное изучение токсичности (радужная форель)	OECD 204	28-дней - NOEC = 100мг/л
Влияние на здоровье человека		
Острая пероральная токсичность (крысы)	EC метод B.1	LD ₅₀ > 2000мг/кг массы тела
Острая кожная токсичность (крысы)	OECD 402	LD ₅₀ > 2000мг/кг массы тела
Острое воспаление/повреждение кожи (кролики)	OECD 404	Не вызывает раздражения
Острое воспаление/повреждение глаз (кролики)	OECD 405	Не вызывает раздражения
Сенсибилизация кожи (морские свинки)	OECD 406	Отсутствует
Повторная доза через 90 дней – пероральная токсичность (крысы)	OECD 408	NOAEL = 170мг/кг массы тела/сутки
Совместное изучение хронической токсичности / канцерогенности	OECD 453	NOAEL = 262мг/кг массы тела/сутки
Токсическое влияние на развитие организма (крысы)	OECD 414	NOAEL > 1000мг/кг массы тела/сутки
Скрининг тест влияния токсичности на репродукцию/развитие (крысы)	OECD 421	NOAEL для репродуктивности и fertилити > 1000мг/кг массы тела/сутки NOAEL для общей системной токсичности = 200мг/кг массы тела/сутки NOAEL для влияния токсичности на развитие для F1 потомства > 1000мг/кг массы тела/сутки
Бактериальная обратная мутация (тест Эймса)	OECD 471/472	Не мутагенный
Тест <i>in vitro</i> на хромосомную aberrацию у млекопитающих	OECD 473	Неоднозначные результаты в силу свойств хелата MGDA-Na ₃
Тест <i>in vitro</i> на мутацию клеточного гена у млекопитающих	OECD 476	Не генотоксичный
Микроядерный тест <i>in vivo</i> (мыши)	OECD 474	Не генотоксичный

NOAEL = Негативное воздействие не наблюдалось
 NOEC = Влияние концентрации не наблюдалось
 bw = масса тела

Таблица 7: Результаты испытаний на биоразложение Dissolvine® M-40

Изучение биоразложения	OECD метод	Результат
Тестиирование снижения способности к биоразложению РОУ	301A	Через 14 дней 90-100% биоразложение: способен к быстрому биоразложению
Тестиирование для оценки способности к быстрому биоразложению CO ₂	301 B	Через 10 дней 77% биоразложение; через 28 дней 90-100% биоразложение: способен к быстрому биоразложению
Тестиирование модифицированным методом MITI способности к быстрому биоразложению	301 C	Через 37 дней 90-100% удаление РОУ и потребление O ₂ : способен к быстрому биоразложению
Манометрическое определение БПК для оценки способности к быстрому биоразложению	301 F	Через 28 дней 88% биоразложение: способен к быстрому биоразложению
Тестиирование потенциальной способности к биоразложению (метод Зан-Велленса)	302 B	Через 8 дней удаление более 90% РОУ
Исследование биоразложения в анаэробных условиях	311	Через 14 дней 7%, через 21 день 48%, через 35 дней 82% и через 61 день 87% биоразложение: биоразлагаем в анаэробных условиях

Акзо Нобель привержен стремлению к устойчивому будущему

Акзо Нобель создает продукты, необходимые нам в каждый день жизни, чтобы сделать эту жизнь легче и более вдохновляющей. Являясь глобальным лидером в производстве красок, покрытий и специальных химических реагентов, мы поставляем необходимые ингредиенты, необходимые защитные покрытия и необходимые краски, как для промышленности, так и для бытовых потребителей по всему миру. Будучи неизменным образом устойчивости, мы всегда стремимся заряжать энергией города и сообщества, создавая защищенный, но в то же время красочный мир, где бы жизнь была лучше благодаря тому, что мы делаем.

Мы стремимся сделать нашу продукцию и предприятия более устойчивыми. В то же время продвигая наши успехи, ставя устойчивость в центр всего, что мы делаем, означает, что наши клиенты и работники, не говоря уже обо всей планете, только выигрывают от этого.

Если мы хотим воспользоваться преимуществом устойчивого роста, то мы должны ускорить наши шаги в этом направлении. Вот почему мы приняли подход, называемый «Планета возможностей».

Наш новый продукт Dissolvine® M-40 подтверждает наше стремление к Планете возможностей. Благодаря своей способности к быстрому биоразложению он маркируется как «Наилучшее эко решение». Он также обеспечивает основную экологическую цель – заменить традиционные, не экологичные ингредиенты, как, например, фосфаты. Dissolvine® M-40 является очень важным неотъемлемым ингредиентом с хорошо известными преимуществами в широком диапазоне областей применения. Он в основном используется в нашей каждый день жизни, но также находит применение для очистки на промпредприятиях и в учреждениях.

Расширяя портфель наших биоразлагаемых хелатов, мы демонстрируем приверженность инициативе Акзо Нобель под девизом «Города для людей», в рамках которой мы помогаем защищать и улучшать нашу городскую среду путем совершенствования предметов первой необходимости.

Dissolvine® - это торговая марка, зарегистрированная во многих странах.



Прочая информация

Более подробную информацию вы можете получить в каталогах на отдельные виды продукции. Если вам необходимы образцы, технические услуги и дальнейшая информация просьба обращаться в ближайший офис АкзоНобель или к агенту, либо посетить наш сайт www.dissolvinegl.com

Азиатско-тихоокеанский регион / Китай

Akzo Nobel Chemicals (Ningbo) Co. Ltd.
Шанхайское отделение
22 F, Эко Сити
No. 1788 Вест Нан Джинг Роад
Шанхай 200040
Китайская Народная Республика

Тел.: +86 21 2220 5000

E AP@dissolvine.com

Европа/ Ближний Восток/Африка

Akzo Nobel Functional Chemicals B.V.
Веллервег 76
6824 BM Арнем
П/я 9300
6800 SB Арнем
Нидерланды

Тел.: + 31 88 969 6486

E EUR@dissolvine.com

Северная/Центральная/Южная Америка

Akzo Nobel Functional Chemicals LLC
525 W. ван Бюрен Стрит
Чикаго, Иллинойс 60607
Соединенные Штаты Америки

Тел. В США +1 800 906 7979

Тел. За пределами США +1 312 544 7000

E NAM@dissolvine.com



www.akzonobel.com

Акзо Нобель создает продукты, необходимые нам в каждый день жизни, чтобы сделать эту жизнь легче и более вдохновляющей. Являясь глобальным лидером в производстве красок, покрытий и специальных химических реагентов, мы поставляем необходимые ингредиенты, необходимые защитные покрытия и необходимые краски, как для промышленности, так и для бытовых потребителей по всему миру. Основываясь на нашем передовом опыте, мы разрабатываем наши инновационные продукты и наши устойчивые технологии, чтобы удовлетворить растущий спрос на нашей быстро меняющейся планете, делая при этом нашу жизнь легче. Наша штаб-квартира находится в Амстердаме (Нидерланды). Наш персонал насчитывает 45.000 сотрудников, находящихся в более, чем 80 странах мира. Наш портфель включает такие известные бренды, как Dulux, Sikkens, International, Interpon и Eka. Будучи неизменным образом устойчивости, мы всегда стремимся заряжать энергией города и сообщества, создавая защищенный, но в то же время красочный мир, где бы жизнь была лучше благодаря тому, что мы делаем.

© 2016 Akzo Nobel N.V All rights reserved.



 **Dissolvine®**
master the elements

AN120886200006