

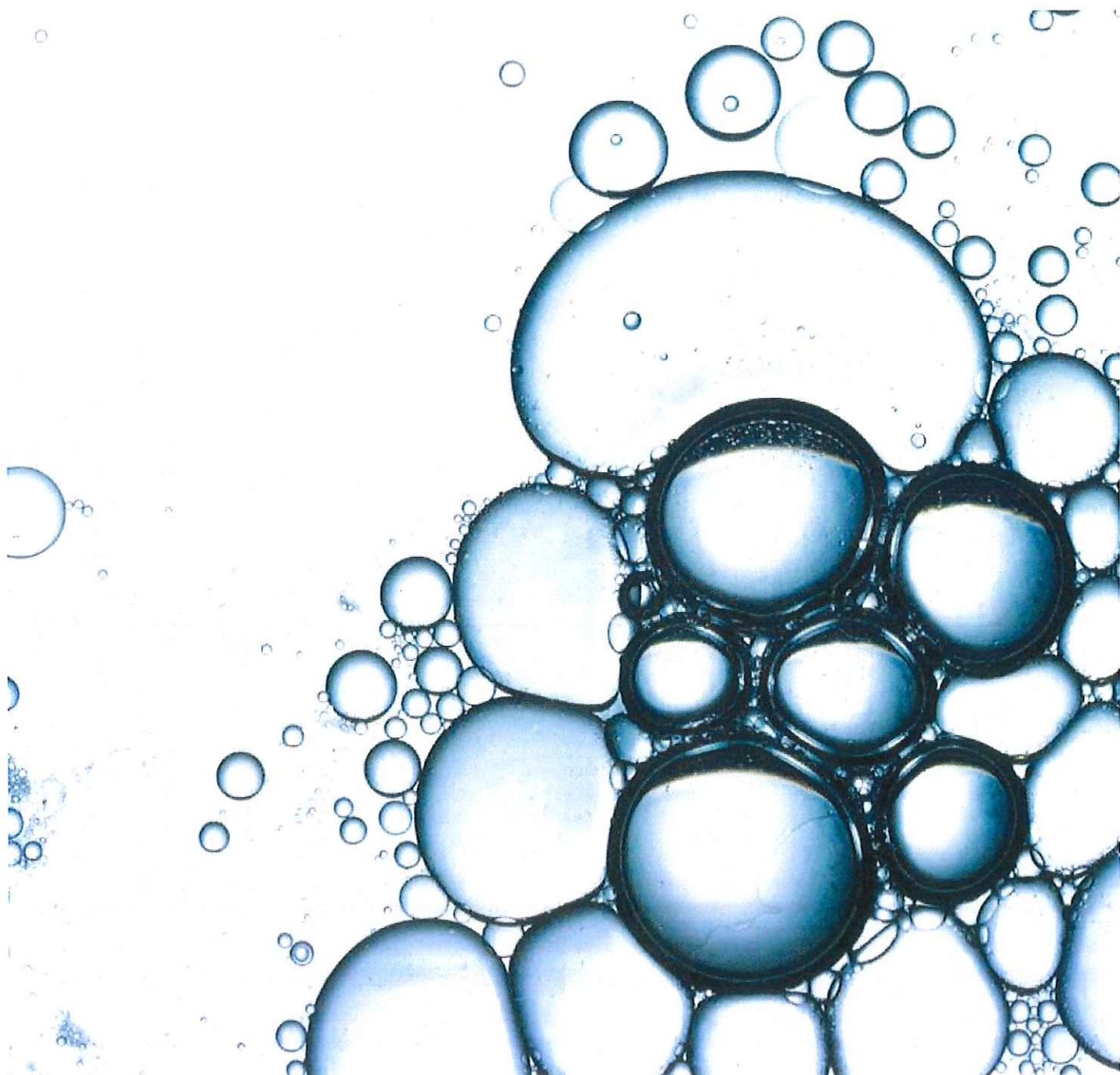
АкзоНобель Функциональные химические реагенты  
Хелаты

# Dissolvine® GL

## Технический каталог



**AkzoNobel**  
Tomorrow's Answers Today





# Dissolvine® GL



## 1. Введение

Dissolvine® GL относится к хелатам, содержащим аминок 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 металлов, то в этой области они являются важным инструментом для снижения отрицательного воздействия ионов металлов при отбелке целлюлозы в бумажном производстве, улучшения формул средств личной гигиены, стабилизации пищевых продуктов и фармацевтической продукции. И, наконец, они также широко применяются в области металлообработки, гальванизации, дозировании важнейших элементов при их подаче в установки и являются источником железа при проявке фотографических пленок и бумаги, используя галогенидосеребряную технологию.

Такое разнообразие применений говорит о разносторонности всей линейки хелатов Dissolvine® GL.

Хотя обычно действие аминок поликарбоксилатов можно оценить как очень эффективное и разнообразное, они не всегда отвечают всем требованиям заказчиков. Учитывая тот факт, АкзоНобель находится в постоянном поиске более экологически дружелюбных продуктов с прекрасными хелатными характеристиками для расширения существующей линейки этих продуктов.

Dissolvine® GL был создан в ходе такого непрерывного поиска новых продуктов с улучшенными свойствами. Получаемый из натурального и стойкого сырья, Dissolvine® GL легко поддается биоразложению, характеризуется высокой растворимостью в широких пределах значений pH. По сравнению с этилендиамин тетрауксусной кислотой (EDTA) и нитрил-триуксусной кислотой (NTA) Dissolvine® GL наилучшим образом проявляет себя при чистке твердых поверхностей. Он не воздействует на кожные покровы человека, обладает высокой биоцидной способностью и подвержен быстрому биоразложению. По сравнению с фосфатами и солями фосфиновой кислоты (фосфонатами), Dissolvine® GL является более эффективным хелатообразующим соединением. Кроме того, он не способствует эвтрофикации и обладает высокими токсикологическими свойствами.



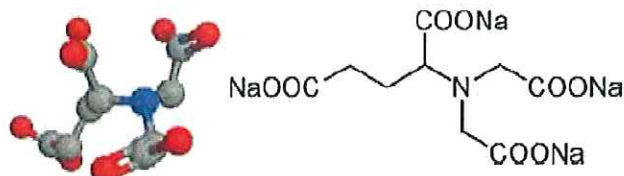
Рисунок 1. GLDA-Na<sub>4</sub> и экологичность в соответствии с Bra Miljoval протоколом

## 2. Описание продукта

### Химическое строение

Активными компонентами Dissolvine® GL являются глутаминовая двухуксусная кислота, тетранатрия соль (GLDA). Как показано ниже, GLDA состоит из четырех групп карбоновой кислоты. Вместе с атомом азота эти кислотные группы могут образовывать устойчивые связи с ди- и тривалентными металлами.

### Структурная формула:



Химическое название:

L-глутаминовая N,N-двухуксусная кислота, тетранатриевая соль; GLDA

CAS No:

51981-21-6

Химическая формула:

C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>8</sub>Na<sub>4</sub>

Молекулярный вес:

351,1 г/моль

### Экологичность

Dissolvine® GL включает в себя природные соли аминокислот, моновалентный L-глутамат (MSG), разрешенные для использования в пищевых продуктах. MSG получают путем биохимической переработки растительного материала, как например отходов производства свекловичного сахара. При этом обеспечивается хорошее биологическое расщепление, что подтверждается результатами испытаний методом «закрытой бутылки» (OECD 301D).

Была также проведена численная оценка экологичности Dissolvine® GL по сравнению с таким известным хелатом, как EDTA, используя международные стандарты:

- Биологический контент анализ с использованием ASTM-D6866, проведенный третьей стороной, подтвердил экологичность Dissolvine GL. Среднее значение биологического контента составляет 53 процента, что очень близко к теоретическому содержанию экологических атомов углерода в GLDA, т.е. полученных из растительного MSG. Это относится к 5 из каждых 9 атомов углерода.



Таблица 1: Характеристика Dissolvine® GL продуктов

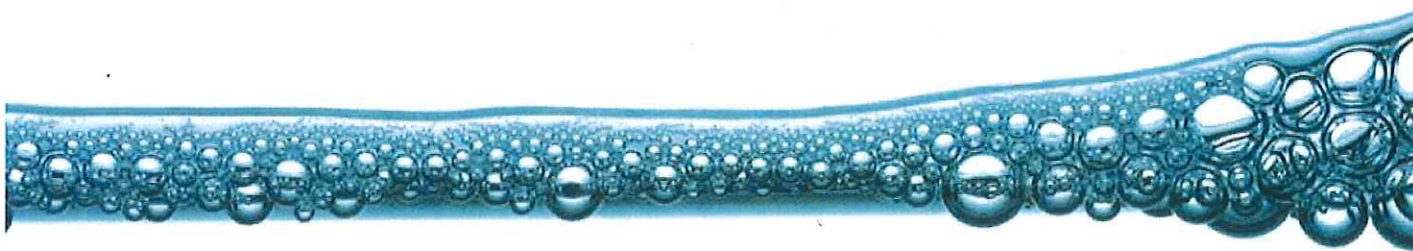
Название продукта	Dissolvine® GL-38	Dissolvine® GL-PD	Dissolvine® GL-47-S	Dissolvine® GL-PD-S
Химическая формула	GLDA-Na <sub>4</sub>	GLDA-Na <sub>4</sub>	GLDA-Na <sub>4</sub>	GLDA-Na <sub>4</sub>
Физическая форма	жидкость	твердое вещество	жидкость	твердое вещество
Внешний вид	прозрачная жидкость	порошок от белого до беловатого цвета	прозрачная жидкость	порошок от белого до беловатого цвета
Запах	легкий запах аммиака	без запаха	легкий запах аммиака	без запаха
NTA (весов. %)	<2,5	<5,0	<0,10	<0,20
Анализ (весов. %)*	38,0 мин	74,0 мин	47,4 мин	80,0 мин
pH (1 % от веса водного раствора)	11,0-12,0	11,0-12,0	11,0-12,0	11,0-12,0
Плотность жидкости** (кг/м <sup>3</sup> )	около 1330	-	около 1400	-
Объемная насыпная плотность (кг/м <sup>3</sup> )	-	около 650	-	около 650
Вязкость** (мПа.с)	около 41	-	90-150	-
Температура замерзания (°C)	<-15	-	<-15	-
Растворимость в воде** (г/л воды)	растворим в любых пропорциях	около 1000	растворим в любых пропорциях	около 1000
Растворимость в воде при низком pH** (весов. %)	растворим в любых пропорциях	>25	растворим в любых пропорциях	>25
Растворимость в этилен гликоле** (весов. %)	растворим в любых пропорциях	около 45	растворим в любых пропорциях	около 45
Растворимость в 5M NaOH** (весов. %)	растворим в любых пропорциях	около 60	растворим в любых пропорциях	около 60
ХПК (мг/г)	280-310	545-605	345-385	590-655

\* на основе комплексообразующей способности Fe; \*\* при 20°C

- В соответствии с Bra Miljoval Протоколом Шведского общества охраны природы (SSNC), 86 процентов Dissolvine GL® производится из возобновляемых источников, что значительно больше по сравнению с другими хелатами (см. Рисунок 1).
- По результатам Анализа экологической эффективности (ЕЕА) большого числа альтернативных хелатов установили, что GLDA является наиболее экологичным хелатообразующим агентом. В ходе ЕЕА также оценили экологические и экономические показатели альтернативных систем, дающих те же ожидаемые результаты заказчиком. Результаты анализа ЕЕА можно также найти в следующих публикациях: SOFW (10-2009), Inform (10-2009) и SPC (11-2009).

Dissolvine® GL является ярким примером устойчивого, инновационного материала, который может улучшить вашу продукцию. Это дает дополнительную выгоду с экономической и экологической точек зрения и его можно рассматривать как эко-премиум решение.





### 3. Химические и физические свойства

В Таблице 1 представлены основные химические и физические свойства линейки Dissolvine® GL. продуктов. Dissolvine® GL-38 и Dissolvine® GL-47-S являются стандартными многофункциональными хелатообразующими жидкостями. Dissolvine® GL-PD и Dissolvine® GL-PD-S являются эквивалентами жидких веществ, подвергшихся распылительной сушке, которые удобно использовать для приготовления высококонцентрированных композиций (твердых или жидких).

Твердые вещества быстро растворяются в воде и образуют прозрачную жидкость желтоватого цвета. Эти твердые вещества гигроскопичны, поэтому их следует хранить в запечатанных пакетах или контейнерах.

#### Плотность жидкости

Показатель плотности жидкости можно использовать для быстрого определения концентрации материала (см. Рисунок 2).



Рисунок 2. График зависимости плотности Dissolvine® GL от его концентрации при различных температурах.

#### Вязкость

Вязкость является важным параметром при использовании вещества. Она зависит от концентрации и температуры. На Рисунках 3А и В показана вязкость растворов тетранатриевой соли GLDA при их различной концентрации в зависимости от температуры на примере, соответственно, Dissolvine® GL-PD и Dissolvine® GL-PD-S.

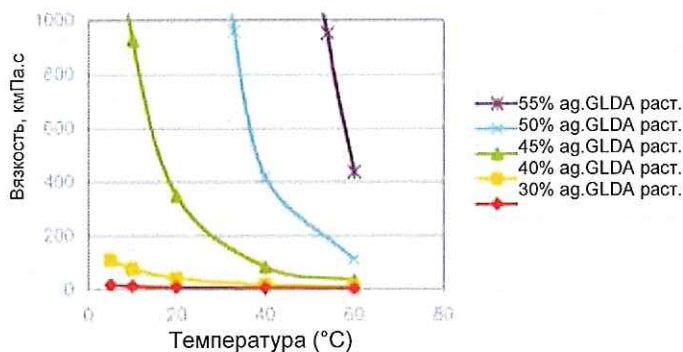


Рисунок 3А. График зависимости вязкости растворов Dissolvine® GL различной концентрации от температуры, используя GL-PD в качестве исходного материала

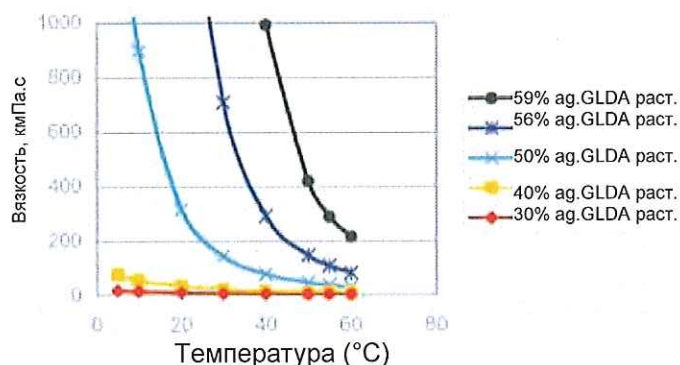
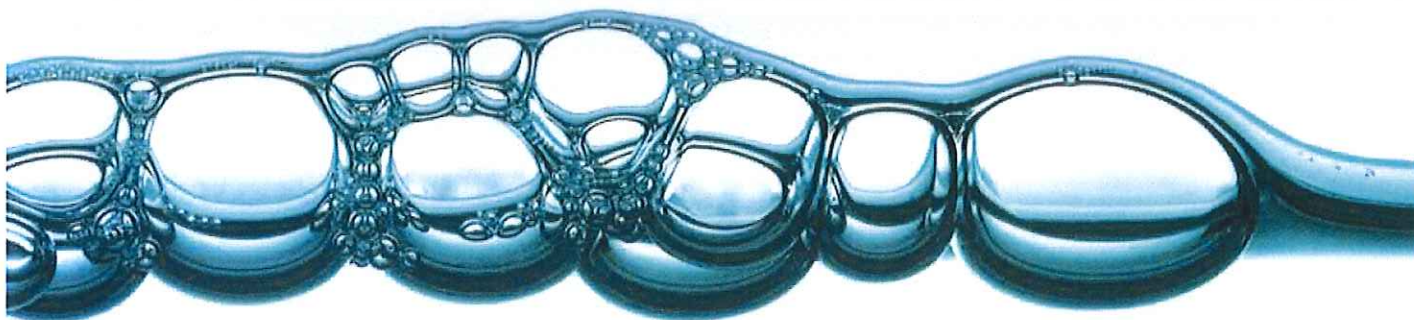


Рисунок 3В. График зависимости вязкости растворов Dissolvine® GL различной концентрации от температуры, используя GL-PD-S в качестве исходного материала



### Растворимость

Dissolvine® GL (GLDA) хорошо растворяется в воде в широких пределах значений pH (см. Рисунок 4). Его растворимость значительно выше, чем у классических хелатов. Dissolvine® GL также хорошо растворяется в системах, содержащих гидроокись натрия. Опыты, проводившиеся с GLDA-Na<sub>4</sub>, показали его более высокую растворимость по сравнению с натриевыми солями EDTA и NTA (см. Рисунок 5). Хорошая растворимость является важным свойством, используемым при разработке моющих составов, поскольку она позволяет делать высококонцентрированные составы, что сокращает расходы на упаковку и транспортировку и вносит свой вклад в улучшение экологии нашей планеты.

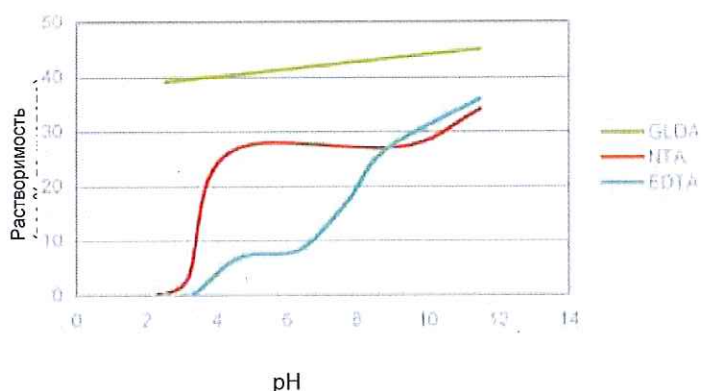


Рисунок 4. Растворимость в воде хелатных агентов по их кислотности при различных значениях pH.

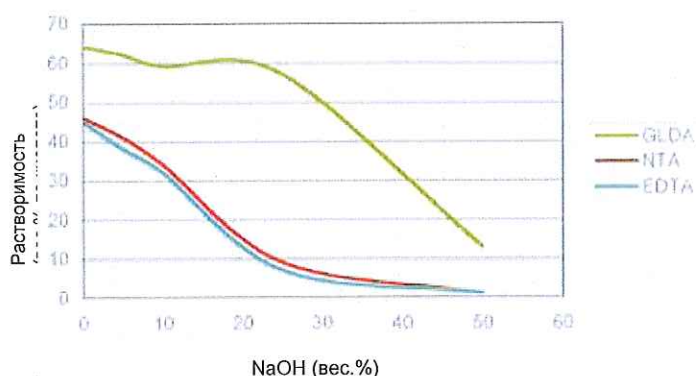


Рисунок 5. Растворимость хелатных агентов в концентрированном растворе гидроокиси натрия.

### Термостойкость

Как и большинство Dissolvine® аминокполикарбоксилатов, Dissolvine® GL обладает высокой устойчивостью к воздействию как кислотной, так и щелочной среды. Это предопределяет стабильность составов на основе Dissolvine® GL.

Термостойкость GLDA-Na<sub>4</sub> в порошкообразном виде определялась методом Термогравиметрического анализа (ТГА) и Дифференциальной сканирующей калориметрией (ДСК). Твердый Dissolvine® GL теряет всю содержащуюся в нем воду

(10-15%) при температуре около 200°C, а при температуре выше 300°C начинает разлагаться.

Опыты с водными растворами GLDA при температуре до 170°C в течение 6 часов и при температуре 150°C в течение недели выявили очень высокую устойчивость GLDA, особенно в щелочной среде. Этот факт подтверждается в публикациях по применению GLDA в системах с циркуляцией воды, например, в системах парогенераторов и охлаждения (US2004/0011743).

### Константы кислотно-основной диссоциации

Хелатные соединения представляют собой кислоты, разлагающиеся в воде до хелатных анионов и х ионов водорода (H<sup>+</sup>). Степень разложения кислоты выражается константой равновесия pK<sub>a</sub>, ее расчетные значения приведены в Таблице 2. На основании этих значений можно определить распределение разных групп ионов в молекуле GLDA в зависимости от уровня pH (см. Рисунок 6).

Таблица 2. Константы диссоциации кислот (pK<sub>a</sub>)\* для GLDA, NTA и EDTA.

	GLDA	NTA	EDTA
PK <sub>a1</sub>	9.4	9.7	10.2
PK <sub>a2</sub>	5.0	2.5	6.2
PK <sub>a3</sub>	3.5	1.8	2.7
PK <sub>a4</sub>	2.6	1.0	2.0
PK <sub>a5</sub>	Отсутствует		1.5
PK <sub>a6</sub>			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 pK<sub>a</sub>: при ионной силе 0.1M и при температуре 25°C, или если отсутствует при 20°C.

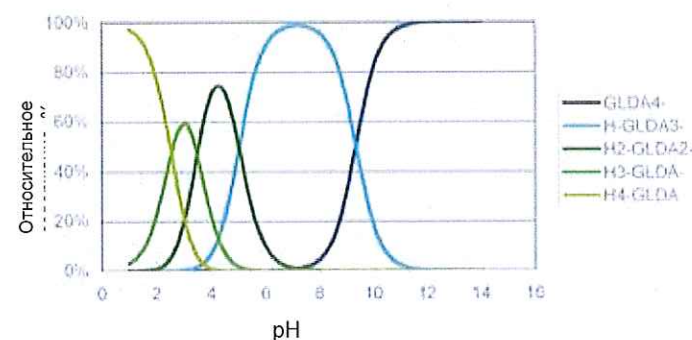


Рисунок 6. Распределение групп ионов для GLDA



Таблица 3. Значения комплексообразующей способности (мг/г продукта) Dissolvine® GL (GLDA), Dissolvine® A-40 (NTA) и Dissolvine® E-39 (EDTA) для некоторых ионов металлов и CaCO<sub>3</sub>.

Продукт	Пробы (вес. %)	CaCO <sub>3</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>
Dissolvine® GL-38	38	108	43	69	60	26	59	71
Dissolvine® GL-47-S	47	134	54	85	75	33	73	88
Dissolvine® A-40	40	156	62	99	87	38	85	102
Dissolvine® E-39	39	103	41	65	57	25	56	67

### Хелатообразующая способность

Хелатообразующие соединения добавляют в изделия или процессы для связывания ионов металлов. Например, хелатообразующие соединения добавляют в чистящие средства и изделия личной гигиены для смягчения воды путем связывания ионов кальция и магния. Хелаты также используют для удаления накали путем связывания ионов металлов, отлагающихся на поверхности. При гальванизации хелаты обеспечивают подачу ионов металлов в необходимой форме. Очень важно, что в любой области применения хелаты демонстрируют свои наилучшие способности для выполнения поставленных задач. Связывающую способность хелатов в отношении некоторых 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 log K, тем выше прочность соединения ионов металла с хелатами и тем больше вероятность образования комплекса (см. Таблицу 4).

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 (log K') отражает стабильность комплекса в зависимости от уровня pH (см. Рисунок 7).

Таблица 4. Константы стабильности (log K values) и активный диапазон pH для Dissolvine® GL (GLDA).

Ионы металлов	Ca <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>
LogK	5.9	13.1	11.7 <sup>2</sup>	5.2	7.6 <sup>2</sup>	10.0 <sup>2</sup>
Активный диапазон pH <sup>3</sup>	6-14	2-12	2-8 <sup>4</sup>	7-10	5-10 <sup>4</sup>	3-12 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>Мартелл А.Е., Смит Р.М., Критически отобранные константы стабильности NIST для металлокомплексов (стандартная база данных NIST 46, Версия 7.0, 2003) значения log K при ионной силе 0.1M и при температуре 25°C.

<sup>2</sup>По определению АкзоНобель; значения log K при ионной силе 0.1M и при температуре 25°C.

<sup>3</sup>Активный диапазон pH: определенный для гидроокисной среды в деминерализованной воде при 0.1 моль/л. Нижний предел pH: константа условной стабильности logK' ≥ 3. Верхний предел pH основывается на отложении гидроксида металла; при верхнем пределе pH степень хелатирования составляет ≥ 95%.

<sup>4</sup>Верхний предел pH определяется экспериментальным путем.

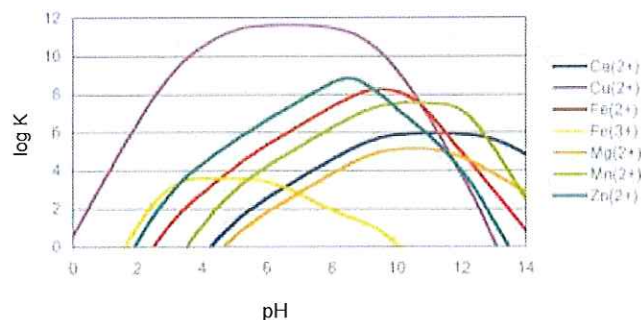
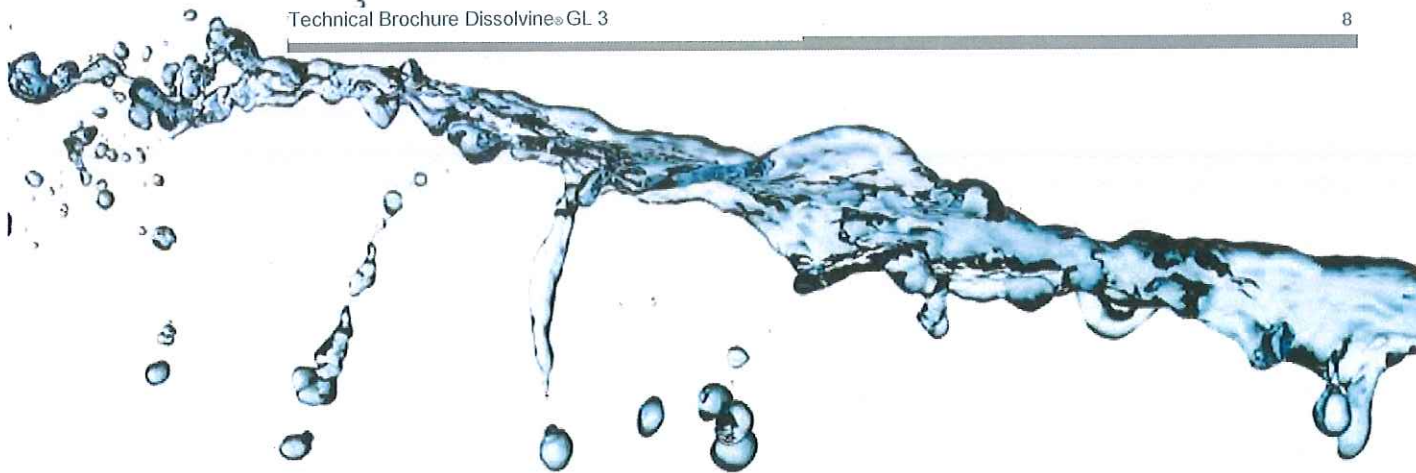


Рисунок 7. Расчетные кривые зависимости константы условной стабильности (log K') GLDA для ионов различных металлов от значений pH (1:1 металло-хелатовый комплекс).

Экспериментальные данные показывают, что связывающая способность кальция в GLDA на практике значительно больше той, которую можно было ожидать на основе расчетной константы условной стабильности, что ясно показано в разделе о функциональных возможностях при практическом применении (см. Рисунок 9). Подготовлен буклет (№ 291) по связывающей способности кальция в хелатах, который высылается по заказам.

Необходимое количество хелатообразующих соединений зависит от концентрации связываемых ионов металлов и от типа используемого хелатирующего агента. Составы Dissolvine® обычно хелатируются на эквимолекулярной основе, т.е. чем выше молекулярный вес хелатирующего агента, тем требуется больший объем такого агента для связывания ионов металла. Выше в Таблице 3 сравнивается связывающая способность Dissolvine® GL -38 и GL-47-S с двумя наиболее распространенными продуктами.



## 4. Экологические и токсикологические данные

### (Эко)-токсикологические данные

Основными преимуществами Dissolvine® GL являются его низкий токсический эффект на организм человека и экологичность. Dissolvine® GL безопасен как для человека, так и для окружающей среды. В нижеприведенной Таблице 5 представлены результаты испытаний твердого Dissolvine® GL. Все данные по GLDA были получены, используя НЛП (Надлежащие лабораторные практики) и директивы ОЭСР, в последнем выпуске которых (ОЭСР 201-203) приняты предельные концентрации тестируемых веществ – 100 мг/л. Выше этого уровня вещество считается токсичным.

Таблица 5. Результаты (эко)-токсикологических испытаний Dissolvine® GL

	Метод	Результаты
<b>Физические свойства</b>		
Коэффициент распределения (n-октанол/вода) HPLC	OECD117	Log P <sub>ow</sub> < 0
<b>Влияние на биотические системы</b>		
Водоросли, подавление роста (зеленые водоросли)	OECD 201	72h-NOEC>100 мг/л; 72h-EC <sub>50</sub> >100 мг/л
Дафнии, резкая иммобилизация ( <i>daphnia magna</i> )	OECD 202	48h-NOEC>100 мг/л; 48h-EC <sub>50</sub> >100 мг/л
Рыбы, резкое повышение токсичности (радужная форель)	OECD 203	96h-NOEC>100 мг/л; 96h -LC <sub>50</sub> >100 мг/л
<i>Daphnia magna</i> , воспроизводство (хроническая токсичность)	OECD 211	NOEC> 265.7 мг/л
<b>Влияние на здоровье человека</b>		
Острая пероральная токсичность (крысы)	OECD 420	LD <sub>50</sub> >2000 мг/кг
Острая кожная токсичность (крысы)	OECD 402	LD <sub>50</sub> >2000 мг/кг bw
Острая респираторная токсичность (крысы)	OECD 403	4h-LC <sub>50</sub> >4.2 г/м <sup>3</sup>
Острый дерматит/Повреждение кожи (кролики)	OECD 404	Не вызывает раздражения
Острое раздражение/Повреждение глаз (кролики)	OECD 405	Не вызывает раздражения
Сенсибилизация кожи (морские свинки)	OECD 406	Не вызывает сенсибилизации
Повторное введение дозы через 90 дней – пероральная токсичность (крысы)	OECD 408	NOAEL=300 мг/кг bw/сутки
Токсичность во время внутриутробного развития (кролики)	OECD 414	NOAEL=30 мг/кг bw/сутки (токсичность матери) NOAEL>300 мг/кг bw/сутки (влияние развития)
Токсичность во время внутриутробного развития (крысы)	OECD 414	NOAEL>15000ч/млн (как для материнской токсичности, так и для эмбрио токсичности; соответствует d*910-1140 мг/кг bw/сутки: 9 1230-2670 мг/кг bw/сутки)
Бактериальная обратная мутация (тест Эймса)	OECD 471	Не мутагенный
Тест на хромосомную аберрацию у млекопитающих ин-витро (клетки CHL)	OECD 473	Слабый кластогенный эффект на клетки CHL ин-витро
Тест на мутацию клеточного гена у млекопитающих ин-витро (HGPRТ; клетки CHO)	OECD 476	Не мутагенный
Микроядерный тест эритроцитов млекопитающих ин-виво (мыши)	OECD 474	Не генотоксичный

NOAEL= Отсутствие негативного воздействия

NOEC= Отсутствие влияния концентрации

bw = Масса тела





### Биоразложение

Получаемый из природного сырья, Dissolvine® GL широко признан как хорошая основа для микроорганизмов, используемых в кормах. И это подтверждается результатами исследований биоразложения Dissolvine® GL (см. Таблицу 6).

Таблица 6. Результаты исследований биоразложения Dissolvine® GL.

Исследование биоразложения	Метод	Результаты
Быстрое биоразложение	OECD301D	>60% на 14-й день (быстро и полностью биоразлагаемые)
Быстрое биоразложение	OECD301D	>76% на 28-й день (быстро и полностью биоразлагаемые)
Потенциальная способность к биоразложению (метод Зан-Велленса)	OECD 302B	>98% на 21-й день (потенциально и полностью биоразлагаемые)
Моделирование аэробной очистки сточных вод; азотенкс	OECD 303A	>80%

В опытах на быстрое биоразложение методом «закрытой бутылки» (OECD 301D), которые проводились в соответствии с Наилучшими лабораторными практиками, Dissolvine® GL разложился более, чем на 60% на 28-й день (Рисунок 8).

Такой продукт следует отнести к категории быстро разлагаемых. Уровень разложения свыше 60% также показывает, что Dissolvine® GL является *полностью* разложимым веществом. Эти результаты были подтверждены независимыми исследованиями.

Во время испытаний методом «закрытой бутылки» Dissolvine® A-40 (NTA) также быстро разложился. На основании целого ряда тестов установили, что в отличие от Dissolvine®, E-39 (EDTA) разлагается довольно медленно, что не позволяет отнести его к категории потенциально разлагаемых веществ.

Был проведен также тест, моделирующий стандартную процедуру очистки активного ила (OECD 303A). В этом тесте после биоразложения провели анализ Dissolvine® GL для определения изменения в содержании растворенного органического углерода в очищенных сточных водах. При температуре 10 и 20°C установили полное разложение Dissolvine® GL. Следовательно, Dissolvine® GL полностью разлагался в традиционных установках по очистке активного ила.

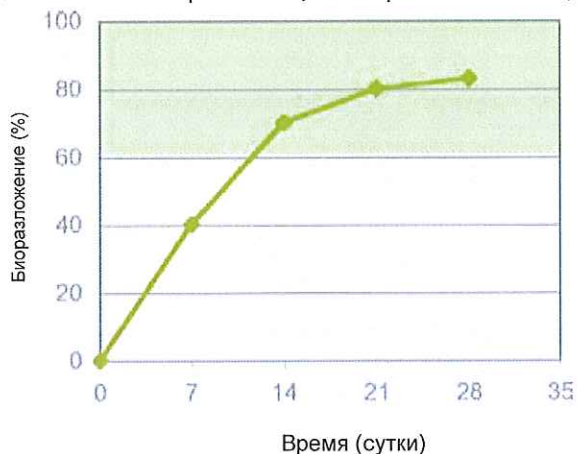


Рисунок 8. Скорость биоразложения Dissolvine® GL методом OECD 301D в сутках.

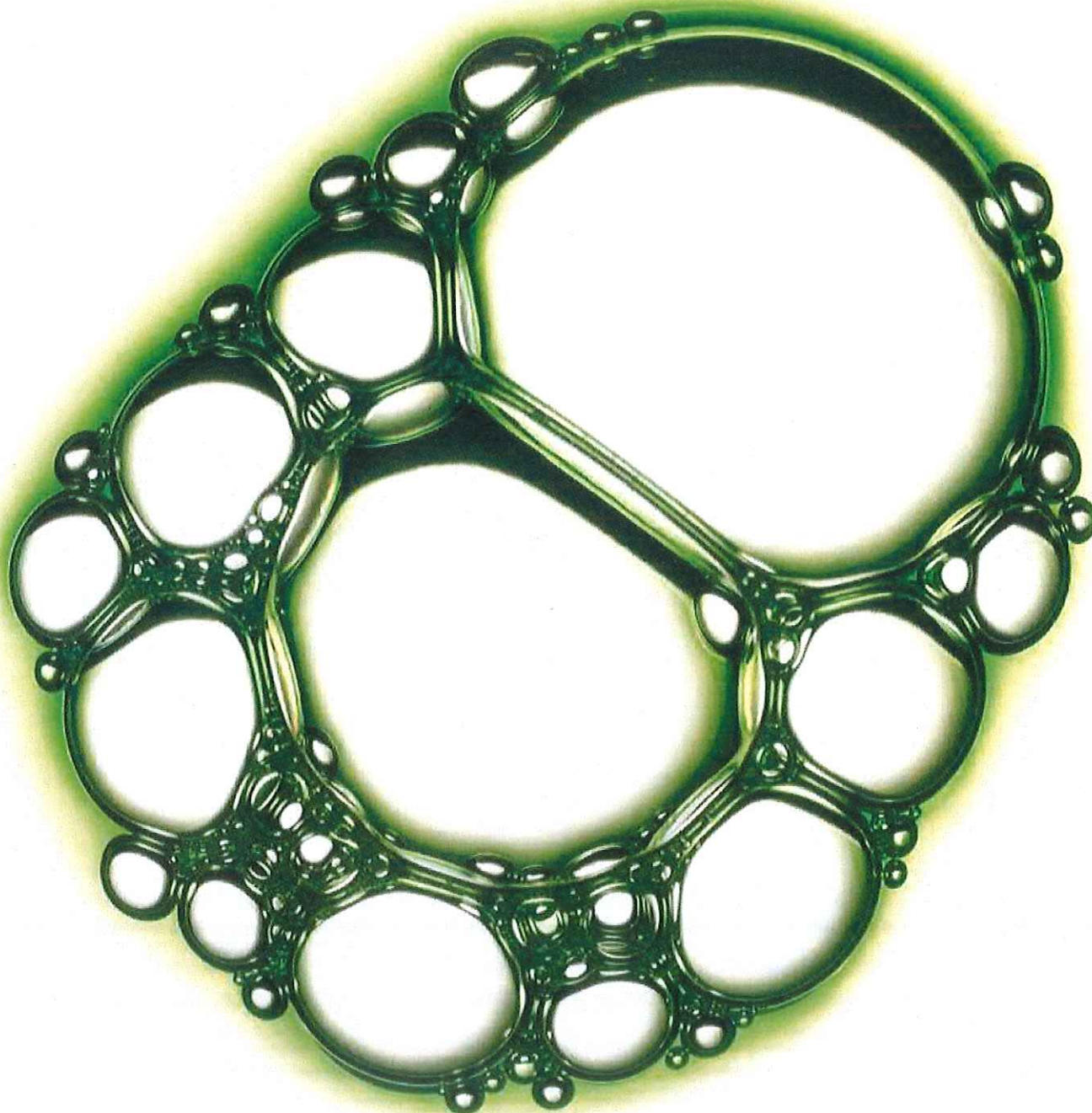
## 5. Выводы

Хелаты	Сильный хелат?	Быстро биоразлагаемый?	Безопасен для человека и окружающей среды?	Экологичен?
EDTA	√	✗	√	✗
NTA		√	✗	✗
Фосфаты	√	неорганический*	✗**	✗***
Фосфонаты	✗	✗	✗	✗
GLDA	√	√	√	√

\* Неорганический материал

\*\* Эвтрофикация

\*\*\* Сильное воздействие на экологию



## 6. Основные функции при использовании

### Связывание ионов жесткости воды

Одной из основных причин добавления хелатов в различные продукты и процессы является их способность связывать ионы жесткости воды, например кальция и магния. Связывание этих ионов помогает предотвратить образование отложений и/или позволить другим химическим веществам, содержащимся в воде, например, поверхностно-активным веществам, исполнять свою «работу». Поскольку составы или процессы содержат несколько компонентов, то хелатам приходится «конкурировать» за ионы жесткости воды. Иными словами, хелаты должны обладать большей связывающей способностью в отношении ионов жесткости воды, чем другие компоненты.

Чтобы продемонстрировать эффективность GLDA по связыванию кальция, провели эксперименты с различными хелатными агентами и Гидроксинафтолом голубым (HNB) в качестве «конкурента» хелатов. HNB обладает довольно высокой способностью образования комплексов с кальцием, при этом после полного связывания кальция он приобретает красный цвет.

В результате, цвет тестируемого раствора, содержащего ионы кальция, HNB и хелаты, является индикатором эффективности связывания кальция испытываемым хелатом. На Рисунке 9 сравнивают степень связывания кальция различными хелатами при pH=11-12. Степень связывания кальция GLDA после измерений, проводившихся с использованием константы (условной) стабильности для Ca-GLDA, оказалась намного выше ожидаемой. Это означает, что Dissolvine® GL является наиболее эффективным биоразлагаемым хелатным агентом по комплексообразованию с ионами жесткости воды.

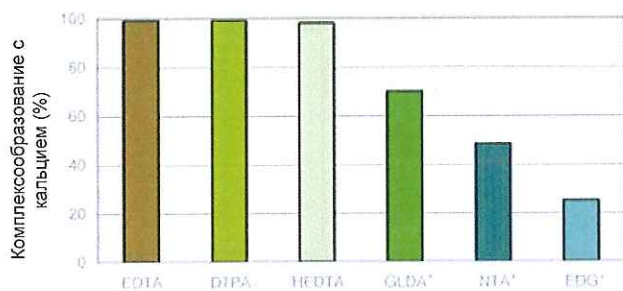


Рисунок 9. Эффективность различных хелатов по комплексообразованию с кальцием по сравнению с Гидроксинафтолом голубым при pH 11-12.

\* Быстро биоразлагающийся хелатный агент.

### Удаление отложений

Помимо предотвращения отложений хелатирующие агенты Dissolvine® также используют для их удаления. Наиболее распространенные отложения состоят из кальция, бария и железа и их карбонатов, сульфатов или оксидов. На Рисунке 10 сравнивают способность хелатов растворять CaCO<sub>3</sub>. По сравнению с аминополикарбоксилатами, фосфонатами и сукцинатами Dissolvine® GL является наилучшим быстро разлагаемым хелатом, способным удалять отложения CaCO<sub>3</sub>.

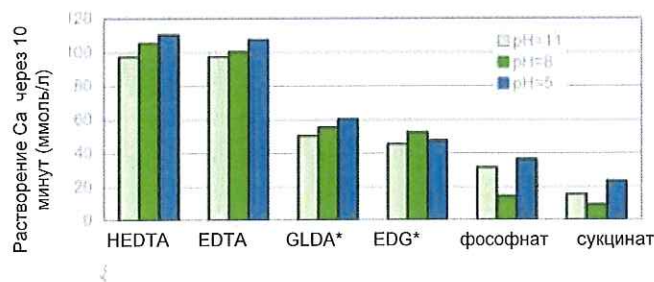


Рисунок 10. Растворение CaCO<sub>3</sub> хелатами при трех значения pH.

- Быстро разлагаемый хелатирующий агент.

### Удаление пятен

Независимые опыты с посудомоечными машинами показали высокую эффективность GLDA при удалении чайных пятен по сравнению с комплексообразователями, имеющими ту же концентрацию в составе, содержащем 7% NaOH и 11.4% комплексообразователя (добавление деминерализованной воды до 100%). Результаты опытов, представленные в Таблице 11, показали, что GLDA обладает более высокой чистящей способностью, чем фосфаты и цитраты по весу. GLDA действует лучше, чем EDTA, и одинаково с NTA на весовой основе.

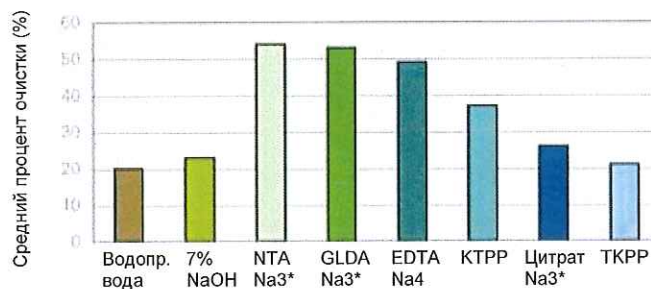


Рисунок 11. Способность GLDA удалять чайные пятна по сравнению с щелочными добавками.

КТПП = Триполифосфат калия; ТКПП = Тетрапирофосфат калия (из W096/22351).

\* Быстро биоразлагающийся хелатный агент.

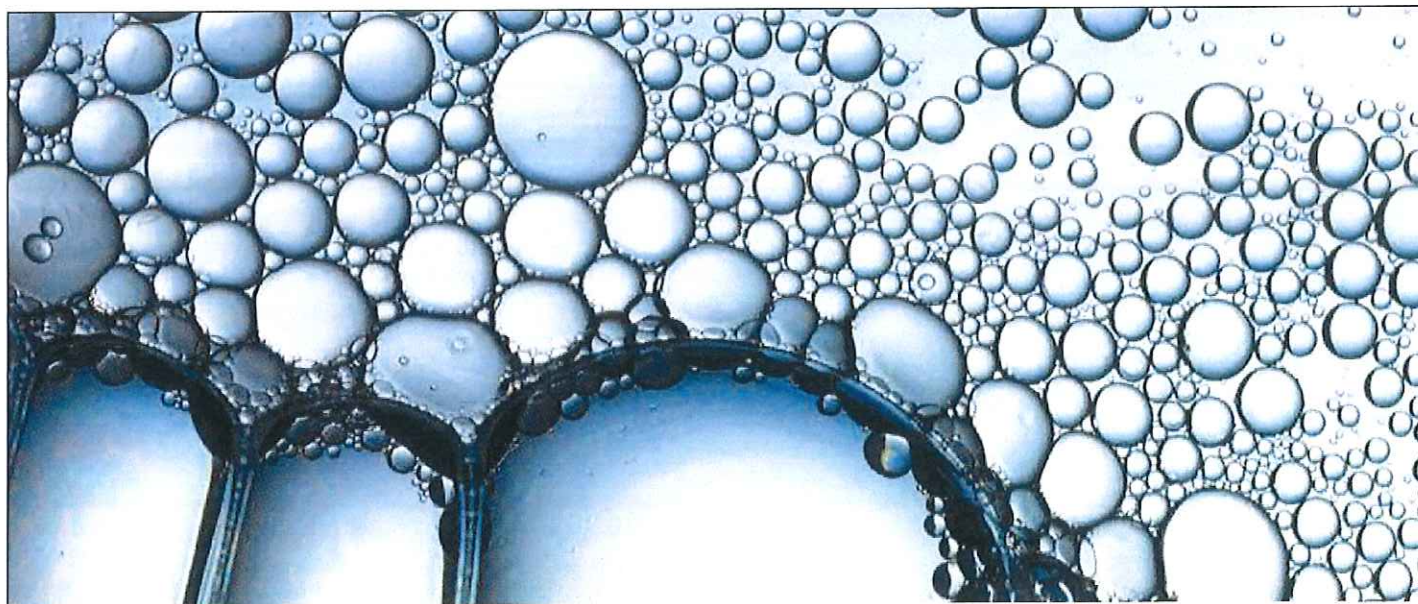


Таблица 7. Влияние Dissolvine® GL на консерванты против *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus niger* и *Staphylococcus aureus*. Дополнительное логарифмическое уменьшение, зафиксированное в 7-дневном тесте под нагрузкой после добавления 0.1% GLDA.

Активные ингредиенты	Торговое название	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Феноксизтанол + Этилгексилглицерин	EuxylPE9010*	@ 7500 ч/млн + log 6 уменьшение	@ 7500 ч/млн +log 4 уменьшение (* 0.2% GLDA)	@ 7500 ч/млн +log 4 уменьшение
Бензиловый спирт + Метилхлороизотиазолинон + Метилизотиазолинон	Euxyl K100*, Paratexin CIB Kathon CG*, Microcare CB*, Microcare IT*, Microcare ITL* Rokonsal KS-4, Rokonsal S-1	@ 500 ч/млн + log 1.5 уменьшение	1 Нет значительного влияния	Нет значительного влияния
Метилхлороизотиазолинон + Этилгексилглицерин	Euxyl K220*	Нет значительного влияния	@ 1200 ч/млн + log 1 уменьшение	1 Нет значительного влияния
Феноксизтанол + Метилпарабен + Этилпарабен + Пропилен гликоль	Euxyl K320*, Paratexin BSB Phenonip ME, Phenonip XB Microcare MEM* Rokonsal MEP	@ 3000 ч/млн +log 4 уменьшение	1 Нет значительного влияния	@ 5000 ч/млн +log 1 уменьшение
Бронопол	Bioban BP-30*, Nipaguard BNPD Microcare BR*, Microcare BRP* Midpol, Bioban BP-Pharma* Myacide AS*	@ 5 ч/млн +log 5.5 уменьшение	@ 100 ч/млн +log 2 уменьшение	@ 5 ч/млн +log 5 уменьшение
Бензойная кислота	Microcare SB, CA 24, CA 24 E*, Rokonsal BS	@ 100 ч/млн +log 5.5 уменьшение	@ 5900 ч/млн +log 3 уменьшение	@ 200 ч/млн +log 3 уменьшение
Имидазолидинил мочевины	Paratexin IU, Nipa Biopure*	@ 500 ч/млн +log 4 уменьшение	@ 4000 ч/млн +log 1.5 уменьшение	@ 250 ч/млн +log 4 уменьшение

\* указывает, что это торговый знак третьей стороны.

Сравнивая способность быстро биоразлагающихся хелатов выводить различные пятна, установили, что эффективность GLDA немного выше при его использовании в автоматических посудомоечных машинах, чем у альтернативных составов на весовой основе.

Моющие составы имеют нейтральный pH и содержат 5 вес.% комплексообразователя. Результаты представлены ниже на Рисунке 12.

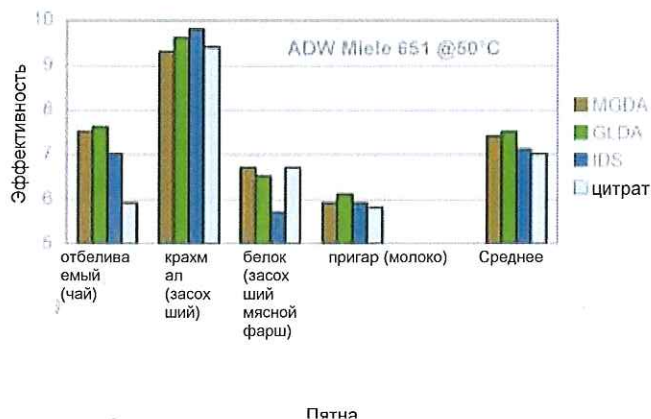


Рисунок 12. Удаление пятен с помощью GLDA по сравнению с другими биоразлагаемыми комплексообразователями. (из WO2007/052064)

### Усиление действия консервантов

Довольно часто хелаты добавляют в средства личной гигиены для продления сроков их хранения. Так, они используются для предотвращения прогорклости жирных составов путем связывания содержащихся в них следов металлов, ионов жесткости воды или усиления эффективности других ингредиентов, например, консервантов. Все продукты Dissolvine® GL полностью соответствуют требованиям Европейской косметической директивы с поправками и добавлениями (последняя редакция от 16 апреля 2009 года), включая поправку 7.

Результаты тестов с нагрузкой, в которых использовали Бронопол в качестве консерванта, представлены на Рисунке 13. Результаты всех тестов сведены в Таблице 7. Dissolvine® GL не обладает биоцидными свойствами, но он повышает эффективность консервантов, снижая при этом объем консервантов, необходимый для достижения ожидаемого результата. Эта способность была подтверждена на грамотрицательных бактериях, положительных бактериях и плесени, а также для самых различных консервантов.

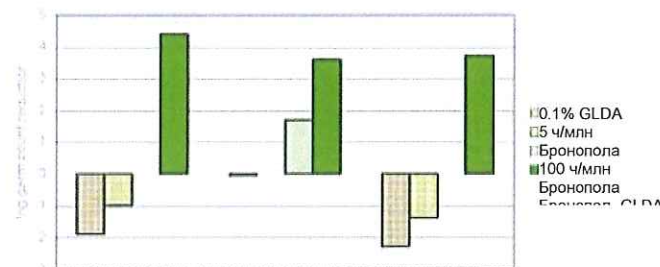


Рисунок 13. Влияние GLDA на Бронопол. Столбики в клеточку показывают рост бактерий, а полностью закрашенные столбики показывают сокращение числа бактерий.

### Усиление действия биоцидов

Dissolvine® GL наилучшим образом подходит для такого использования, поскольку он более эффективен, чем EDTA, что подтверждено Европейским стандартным 1276 (июнь 1997 года) тестом на бактерицидность. Его состав соответствует критериям, определяющим возможность выдачи ему «зеленой» бирки. Критерий прохождения теста включает Log 5 уменьшение бактериальной активности в течение 5 минут. Результаты по грамотрицательным *Pseudomonas aeruginosa* в жесткой воде (17°dH) представлены на Рисунке 14. Для сравнения, для получения эквивалентной биоцидной активности требуется меньшее количество GLDA.

Положительное влияние GLDA на воздействие биоцидов на грамотрицательные бактерии, положительные бактерии и грибы показаны в Патенте EP0683978. Хелаты удаляют ионы кальция и магния, присутствующие на мембранах бактериальных клеток, увеличивая тем самым проницаемость мембран для биоцидов. Весьма неожиданным результатом оказалась более высокая способность GLDA обеспечивать ускорение по сравнению с NTA и EDTA.

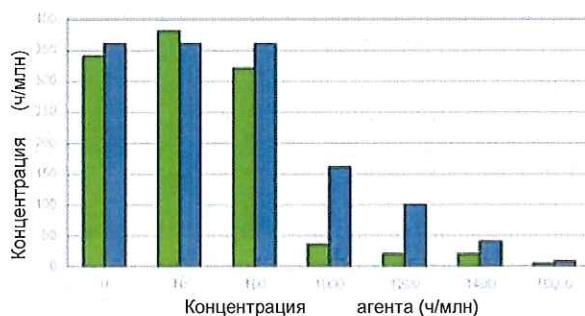
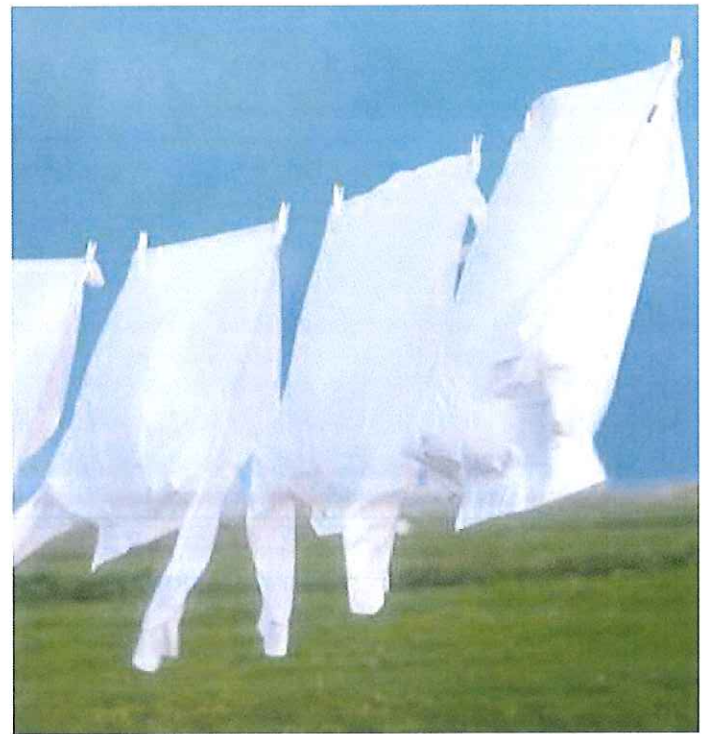
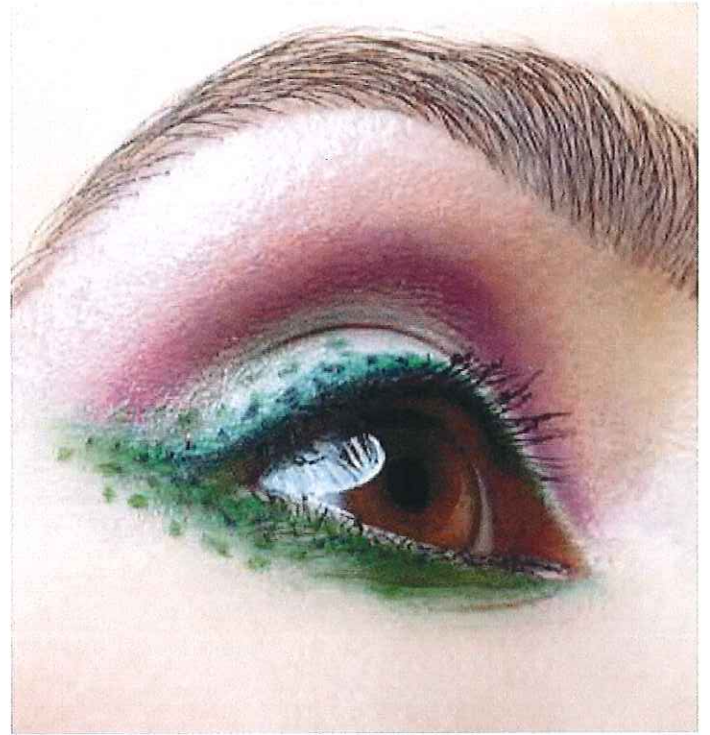


Рисунок 14. Влияние EDTA и GLDA на биоцидную активность Arquad® MCB-50 против *Pseudomonas aeruginosa*.



## 7. Области применения:

- Чистящие и моющие средства
- Промышленная очистка
- Очистка газа
- Гальванизация и электроника
- Нефтяная промышленность
- Средства личной гигиены; Международная номенклатура косметических ингредиентов (INCI), например:
  - Тетранатрий глутамат диацетат
  - Тктранатрий дикарбоксиметил глутамат
- Производство полимеров
- Чернила для принтеров
- Целлюлозно-бумажное производство
- Текстильная промышленность





## 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](http://www.dissolvinegl.com)

Вы также можете связаться с нами по любому из следующих адресов

### Европа, Ближний Восток и Африка

Akzo Nobel Functional Chemicals B.V.  
Stationsstraat 77  
P.O. Box 247  
3800 AE Amersfoort  
The Netherlands  
Tel: + 31 33 467 6341  
E-mail: [EUR@dissolvine.com](mailto:EUR@dissolvine.com)

### Северная, Центральная и Южная Америка

Akzo Nobel Functional Chemicals LLC  
525 W. van Buren Street  
Chicago, Illinois 60607  
United States of America  
Inside USA Tel: +1 800 906 7979  
Outside USA Tel: +1 312 544 7000  
E-mail: [NAM@dissolvine.com](mailto:NAM@dissolvine.com)

### Азиатско-тихоокеанский регион – Китай

Akzo Nobel Chemicals (Ningbo) Co., Ltd.  
5F, The Exchange  
No. 299 Tong Ren Road  
Shanghai 200040  
China  
Tel: +86 21 2216 3600  
E-mail: [AP@dissolvine.com](mailto:AP@dissolvine.com)

### Азиатско-тихоокеанский регион, кроме Китая

Akzo Nobel Functional Chemicals Pte Ltd.  
41 Science Park Road  
#03-04 The Gemini  
Singapore Science Park II  
Singapore 117610  
Tel: +65 6773 8488  
E-mail: [AP@dissolvine.com](mailto:AP@dissolvine.com)



[www.akzonobel.com](http://www.akzonobel.com)

АкзоНобель может с гордостью заявить, что он является одной из крупнейших в мире промышленных компаний. Располагаясь в Амстердаме, Нидерланды, мы производим широкий ассортимент красок, покрытий и специальных химических реагентов – в 2009 году наши доходы составили €13.9 миллиардов. Мы действительно являемся крупнейшей компанией мира по производству красок и покрытий. Являясь крупнейшим производителем специальных химических реагентов, мы поставляем промышленным предприятиям всего мира качественные ингредиенты для производства предметов первой необходимости. Мы устремлены в будущее, но при этом работаем в настоящем. Мы стремимся реализовывать новые идеи и предлагать надежные ответы на запросы наших клиентов. Вот почему наш персонал, насчитывающий 57,000 сотрудников, находящихся в более, чем 80 странах мира, преданно трудятся, чтобы достигнуть совершенства и предложить «Ответы на завтрашние вызовы сегодня».™

Информация, содержащаяся в этом каталоге, является точной и достоверной, насколько это нам известно, но без каких-либо гарантий, если только они прямо не предусмотрены. Поскольку мы не контролируем условия пользования, то мы отказываемся от любого обязательства, включая нарушение патентных прав в связи с использованием этих продуктов, данных или предложений.

® Dissolvine, Arquad и AkzoNobel device являются торговыми марками

Группы компаний АкзоНобель.

© Akzo Nobel Functional Chemicals B.V.

Апрель 2010