

فهرست مندرجات

1- معرفی

2- فهرست اصطلاحات

3- خواص شیمیایی و فیزیکی فوسفانات های DEQUEST® و مشتقات

کربوکسی متیل اینولین

3. 1- جداول خلاصه اطلاعات محصول

3. 2- تجزیه و تحلیل شیمیایی

ثابت پایداری

پراکسید و پایداری سفیدکننده ها

سازگاری آنزیم

3. 3- مهار رسوبات

3. 4- سیال سازی/جلوگیری از لخته شدن

3. 5- حالیت

3. 6- پایداری حرارتی و هیدرولیکی

4- محصولات DEQUEST® در مصارف خانگی

4. 1- رختشویی

پودر رختشویی

مایع رختشویی

مواد افزودنی رختشویی

4. 2- ظرفشویی

4. 3- پاک کردن سطوح سخت

5- فرمولاسیون

6-اطلاعات زیست محیطی

6. 1- مشخصات زیست محیطی

فوسفانات های DEQUEST®

6. 2- مشخصات زیست محیطی DEQUEST® BP

مسمومیت زیست محیطی DEQUEST® BP

تخریب پذیری زیستی DEQUEST® BP

وجوح دیگر محیط زیستی

7- نکات ایمنی

8- کیفیت محصولات DEQUEST®



1- معرفی

شرکت **Thermophos DEQUEST®** ، مجموعه ای منحصر به فرد از محصولات را برای مصارف خانگی ارائه می دهد. محدوده محصولات **DEQUEST®** شامل فوسفونات ها و کربوکسی متیل اینولین ها می شود.

بیش از 40 سال است که **DEQUEST®** در زمینه تولید انواع فسفونات به عنوان ضد رسوب (Antiscalant) پیشگام است و سالهاست که فسفونات های **DEQUEST®** در کاربردهایی نظیر پایداری سفیدکننده ها، پراکنده کننده رسوبات، ضد خوردگی، کلانت و ضد رسوب استفاده می شود. شرکت **DEQUEST®**، کربوکسی متیل اینولین ها را برای ارائه ضد رسوب های زیست تخریب پذیر از منابع طبیعی (ریشه کاسنی)، کربوکسی متیل اینولین ها را تولید می کند. زمینه های کاربردی فسفونات های **DEQUEST®** از خواص فیزیکی و شیمیایی زیر مشتق شده است:

- جداسازی شدید یون های سنگین فلزی در حال انتقال

- مهار شدید رسوبات فسفات، کربنات و سولفات

- سیال سازی و جلوگیری از لخته شدن مواد جامد و چربی ها

مشتقات اینولین **DEQUEST® BP** برتری های زیادی به علل زیر دارا می باشد:

- تحمل عالی کلسیم

- مهار رسوب و ویژگی های سیال کنندگی

- مشخصات زیست محیطی بسیار خوب

راندمان هزینه ای بسیار خوب فسفونات های **DEQUEST®**، سبب استفاده گسترده آنها در مواد شوینده یا پاک کننده ها شده است، همین خصوصیات می تواند بصورت فرموله شده منجر به بهبود موارد زیر شود:

- مهار رسوبات نمکهای نامحلول

(Anti-incrustation)

- پایداری عوامل سفیدکننده در پروکسی اسیدها و

فعال کننده های خاص

- جلوگیری از لخته شدن

- پاک کردن لکه های خاص

مشتقات اینولین **DEQUEST® BP** در زمینه های بسیاری استفاده میشود؛ به عنوان مثال:

- هم سازها

- مواد افزودنی برای مهار رسوبات نمکهای نامحلول

- از ترکیب آنها با فسفونات های **DEQUEST®** به عنوان تقویت کننده کمکی برای پاک کردن لکه ها

- بازدارنده خوردگی شیشه ای

- سیال کننده ها

هنگامی که فرمولاسیون باید با برخی از استانداردهای زیست محیطی تطبیق داده شود، معمولاً پاک کننده ها از قوانین منظمی پیروی نخواهند کرد.

محصولات **DEQUEST®** را می توان به راحتی بصورت مایع، پودر، گرانول و انواع قرص پاک کننده فرموله کرد. که می توان به وسیله اسپری-خشک کردن، اسپری اختلاطی، خشک کردن اختلاطی یا مخلوط کردن مستقیم مایعات به این مهم دست یافت.

حلالیت آنها در آب بالاست و سازگاری عالی ای با مواد شوینده دیگر دارد.

خلوص بالای فسفونات های **DEQUEST®** بدان معنی است که به مشتریان حداکثر کارایی را ارائه می دهند. عملکرد آنها به طور مستقیم به خلوص موجود در آن بستگی دارد.

شرکت **Thermophos DEQUEST®** بیش از 40 سال است که به عنوان رهبر جهان در عرصه فسفونات ها با بالاترین کیفیت و مطابق با استانداردهای بازار شناخته می شود. تجربه طولانی ما در ساخت و کنترل دقیق فرآیندها به مشتریان ما این اطمینان را می دهد که محصولات با کیفیت ثابت را دریافت کنند.

به عنوان تامین کننده عمده مواد اولیه صنعت مواد شوینده، **Thermophos** خدمات و کمک های فنی به مشتریان در زمینه فرمولاسیون و پردازش فسفونات ها و مشتقات اینولین ارائه می دهد.

2- فهرست اصطلاحات

فسفونات ها

فسفونات ها به دو دسته آمینو فسفونات ها و غیر آمینو فسفونات ها تقسیم می شوند. جدول 1 درجات مختلف آمینو فسفونات ها و جدول 2 درجات مختلف از غیر آمینو فسفونات ها را نشان میدهد. آنها بصورت مایع، پودر جریان آزاد یا دانه های گرانول فروخته می شوند. این مایعات یا جامدات با درجات مختلف آن به صورت اسید یا نمک، بسته به نوع کاربرد ارائه میشود.

جدول ۱- آمینو فسفونات های DEQUEST®

Amino backbone	DEQUEST® series
Ammonia	DEQUEST® 2000
Ethylenediamine	DEQUEST® 2040
Hexamethylenediamine	DEQUEST® 2050
Diethylenediamine	DEQUEST® 2060

جدول ۲- غیر آمینو فسفونات های DEQUEST®

Chemical type	DEQUEST® series
1-Hydroxyethylene (1,1-diphosphonic acid)	DEQUEST® 2010
2-Phosphono 1,2,4-butanetricarboxylic acid	DEQUEST® 7000

کربوکسی متیل اینولین

DEQUEST® BP از مشتقات اینولین میباشد که از یک ماده طبیعی به نام کاسنی استخراج شده است. هر فروکتوز و گلوکز پایانی 3 واحد گروه واکنش پذیر حمل می کنند که می تواند با دو گروه کربوکسی متیل جایگزین شود؛ عملاً، 3 درجه از جایگزینی تولید می شود: 1.5، 2.0، 2.5.

جدول ۳- کربوکسی متیل اینولین DEQUEST®

Average substitution degree per fructose unit (DS)	DEQUEST® series
1.5	DEQUEST® PB 11615
2	DEQUEST® PB 11620
2.5	DEQUEST® PB 11625



3- خواص شیمیایی و فیزیکی فوسفانات های DEQUEST® و مشتقات

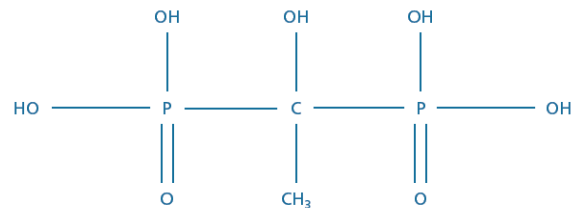
1.3- جداول خلاصه اطلاعات محصول

DEQUEST® 2010/2016/2016D/2016DG phosphonates

نام شیمیایی:

1-Hydroxymethylene (1.1 diposphonic acid)
(HEDP)

ساختار شیمیایی:



جدول ۴- سری DEQUEST® 2010

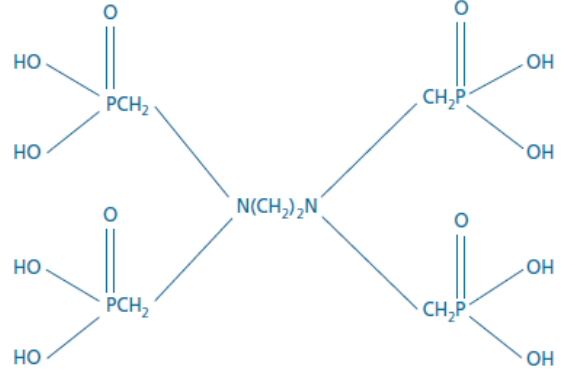
	Product	DEQUEST® 2010	DEQUEST® 2016	DEQUEST® 2016D	DEQUEST® 2016 DG
		HEDP	Na ₄ HEDP	Na ₄ HEDP	Na ₄ HEDP
Physical properties	Product form	Acid solution	Tetrasodium salt solution	Tetrasodium salt powder	Tetrasodium salt granule
	Appearance	Clear to pale yellow aqueous solution	Clear to pale yellow aqueous solution	White free flowing powder	White free flowing granule
	Molecular weight	۲۰۶	294	294	294
	Mean particle size [μ]	N.A.	N.A.	100 min	400-800
	Specific gravity @ 20°C	۱.۴۵	1.31	0.65-0.95 g/cm ³ (bulk density)	0.65-1.0 g/cm ³ (bulk density)
	Freezing point [°C]	-25	DEQUEST® 2016 should be maintained above +5°C at all time	N.A.	N.A.
Chemical properties	Active content	60% as acid	21% as acid 30% as salt	59% as acid 84% as salt	59% as acid
	pH (1% @ 25°C)	2.0 max	10-12	11-12	11-12
	Chloride [%]	>۰.۱	-	-	-
	Iron [ppm Fe]	<20	<20	<20	<35
	Moisture [%]	N.A.	N.A.	6-10	13 max

DEQUEST® 2046 / 2047 phosphonates

نام شیمیایی:

ethylenediaminetetra (methylphosphonic acid)
(EDTMPA)

ساختار شیمیایی:



جدول ۵- سری DEQUEST® 2040

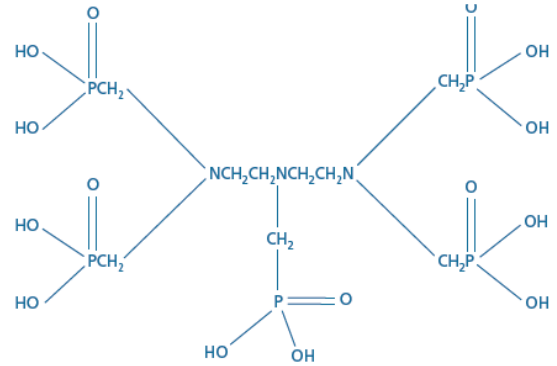
	Product	DEQUEST® 2046	DEQUEST® 2047
		Na ₅ EDTMPA	Na ₃ Ca _{2,5} EDTMPA
Physical properties	Product form	solution Pentasodium salt	Sodium/Calcium salt powder
	Appearance	Clear to pale yellow aqueous solution	Off-white free flowing powder
	Molecular weight	۵۴۶	597
	Mean particle size [μ]	N.A.	100 min
	Specific gravity @ 20°C	۱.۳۲	475-900 kg/m ³ (bulk density)
	Freezing point [°C]	-14	NA
Chemical properties	Active content	25% as acid 31% as salt	32-36% as acid
	pH (1% @ 25°C)	6-8	11-13
	Chloride [%]	< ۵	17-20
	Iron [ppm Fe]	<20	<20
	Moisture [%]	N.A.	14-17.5

DEQUEST® 2060S / 2066 / 2066A / 2066C2/4066 / 4266D phosphonates

نام شیمیایی:

Diethylenediaminepenta (methylphosphonic acid)
(DTPMPA)

ساختار شیمیایی:



جدول 6- سری DEQUEST® 2060

	Product	DEQUEST® 2060S DTPMPA	DEQUEST® 2066A DTPMPA.PN	DEQUEST® 2066 Na ₇ DTPMPA	DEQUEST® 2066C2 Na ₇ DTPMPA	DEQUEST® 4066 Na ₇ DTPMPA	DEQUEST® 4266D Na ₇ DTPMPA
Physical properties	Product form	solution Acid	Partly neutralized sodium salt solution	Heptasodium salt solution	Concentrated heptasodium salt solution	Heptasodium salt proprietary granule	Heptasodium salt powder
	Appearance	Clear, brown aqueous solution	Clear, dark amber aqueous solution	Clear amber aqueous solution	Clear amber aqueous solution	Off-white granule	Off-white powder
	Molecular weight	۵۷۳	~617	727	727	727	727
	Mean particle size [μ]	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	150 min	50-100
	Specific gravity @ 20°C	۱.۴۲	1.41	1.29	1.4	600-800 kg/m ³ (bulk density)	600-800 kg/m ³ (bulk density)
	Freezing point [°C]	-25	-20	-14	<-15	NA	NA
Chemical properties	Active content	50% as acid	47% as acid	25% as acid 32% as salt	32% as acid	22% as acid	55% as acid
	pH (1% @ 25°C)	<2	2-3	6-8	6-8	6-8	7-9
	Chloride [%]	<°	<°	<°	<°	<°	<°
	Iron [ppm Fe]	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Moisture [%]	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	14-17.5	14-17.5



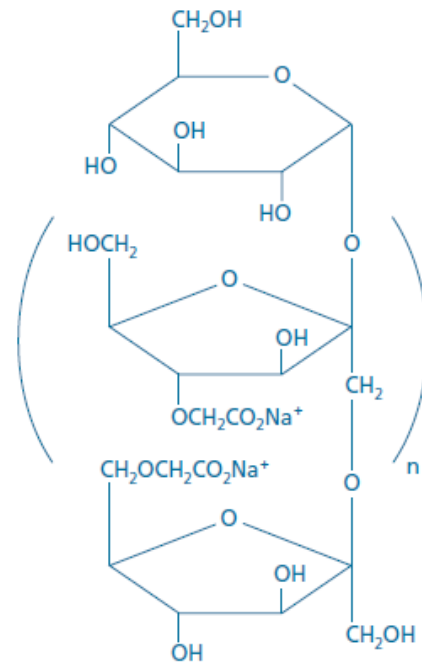
DEQUEST® BP کربوکسی متیل اینولین

سه درجه مختلف از DEQUEST® BP بصورت محلولهای تجاری کربوکسی متیل اینولین در محدوده 1.5-2.5 در دسترس هستند. درجات اضافی بر اساس نوع درخواست موجود می باشد.

نام شیمیایی:

sodium carboxymethyl inulin
(NaCMI)

ساختار شیمیایی:



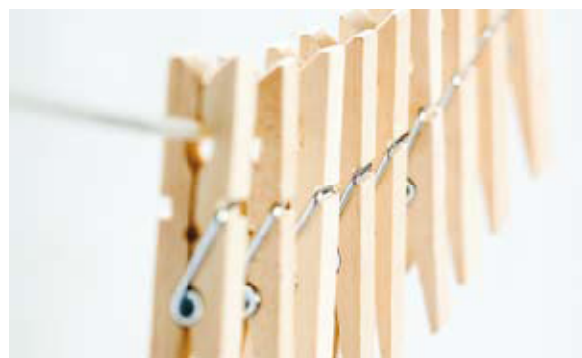
جدول 7- سری DEQUEST® PB

	Product	DEQUEST® PB 11615 NaCMI	DEQUEST® PB 11620 NaCMI	DEQUEST® PB 11625 NaCMI
Physical properties	Product form	salt solution Sodium	salt solution Sodium	salt solution Sodium
	Appearance	Brown liquid	Brown liquid	Brown liquid
	Molecular weight	~۲۰۰۰	~۲۰۰۰	~۲۰۰۰
	Specific gravity @ 20°C	1.2-1.3	1.2-1.3	1.2-1.3
	Dynamic viscosity (mP.s @ 20°C)	~۲۵	~10	~7
Chemical properties	Active content	25 % min as sodium salt	20 % min as sodium salt	15 % min as sodium salt
	Carboxymethylation degree	۱.۵	۲	۲.۵
	pH @ 25°C	7-10	7-10	7-10
	Chloride [%]	8 max	8 max	10 max

3.2- تجزیه و تحلیل شیمیایی

ثابت پایداری

این ثوابت پایداری به نشانه اینکه این اطلاعات از منابع مختلف گرد هم آمده و در شرایطی تجربی مختلف به دست آمده اند، ارائه شده اند. در عمل، این مقادیر می توانند برای توجیه مشاهدات مفید باشند اما با استفاده از آنها زمانی که اثرات واقعی در پیش بینی کمی ما دخالت دارد، محدود است.



جدول ۸- لکاریتیم ثابت پایداری فسفونات های DEQUEST®، DEQUEST® BP و کلانتهای دیگر.

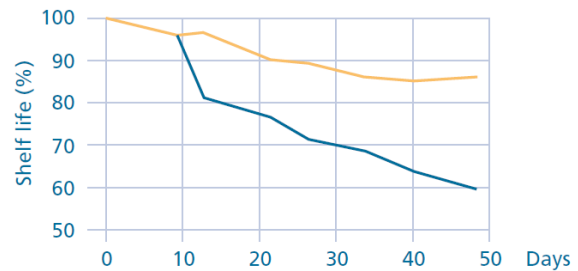
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Fe ⁺⁺	Cu ⁺⁺	Zn ⁺⁺
HEDP (DEQUEST® 2010)	۷.۱	۴.۸	۱۶.۲۱	۱۲.۶	۱۰.۶
EDTMPA (DEQUEST® 2040)	10.2	9.3		21.7	18.3
DTPMPA (DEQUEST® 2060)	۱۰.۷	۱۰.۸		۲۵.۳	۲۰.۱
CMI (DEQUEST® PB)	5.0-6.0				
NTA	۶.۴	5.5	15.8	۱۲.۷	۱۰.۴
STPP	5	5.5		9.8	9.7
Citric Acid	۳.۵	۲.۸	۱۱.۸	۶.۱	۴.۵
EDTA	10.7	8.8	25	18.8	16.5



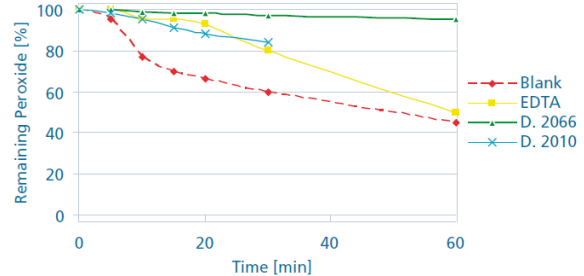
فسفونات های DEQUEST® به طور متوسط قدرت بالایی از کلانت (chelation) را برای فلزات انتقالی و مقادیر بالاتری از STPP، NTA یا اسید سیتریک را در حضور یون کلانت قلیایی از خود نشان می دهد. ثابت کلانت بالا برای فلزات انتقالی، فسفونات های DEQUEST® را برای پایداری سفیدکننده های پراکسیدی ایده آل می سازد. علاوه بر این، فسفونات ها در محیط اکسند پایداری هستند، بر خلاف آمینوکرپوکسیلیت، EDTA و NTA که قدرت کلانت خود را در این شرایط از دست می دهند (رجوع کنید به بخش پراکسید و پایداری سفیدکننده ها).

پراکسید و پایداری سفیدکننده ها

ترکیبات فلزی سنگین مانند آهن، منگنز و مس تجزیه هیدروژن پراکسید و سیستم سفید کننده را تسریع می بخشند. برای جلوگیری از تجزیه آنها، کنترل فلزات سنگین الزامی است. فسفونات های **DEQUEST®** کلاتهایی عالی هستند که موجب پایداری بسیار خوب سیستم های سفید کننده در مایع شستشو می شوند و نیز در بسته بندی سبب افزایش طول عمر مفید محصول می شوند.



شکل ۱- تثبیت عمر پوسته ای سیستم PERBORATE / TAED مواد شوینده فعال بدون فسفر، **DEQUEST® 2066** بصورت اسید فعال ۰.۵٪.



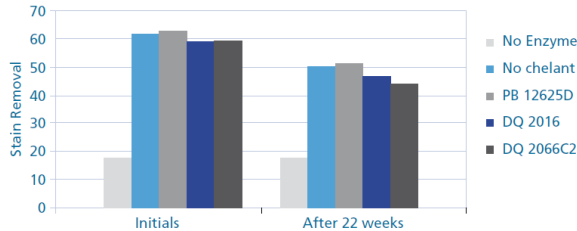
شکل ۲- سیستم تثبیت کننده PERBORATE / TAED با 700 ppm بورات، 300 ppm TAED و 35 ppm تثبیت کننده، 2 ppm آهن در pH 10 و 40 C.

شکل 2 اثر نسبی پایداری نمک ها و استرهای استات تحت شرایط قلیایی، برای مواد تجزیه کننده مختلف در دو دما را نشان می دهد. تشکیل نمک ها و استرهای استات با واکنش سدیم بورات یا سدیم کربنات و TAED در آب، بسیار حساس به حضور مقدار کمی از فلزات انتقالی و سنگین است. **DEQUEST®2066** به وضوح نسبت به

تجزیه کننده های دیگر، در هر دو درجه حرارت 40 و 60 درجه سانتی گراد قدرت تجزیه خود را از دسا نمی دهد. آمینوکوکسالات ها مانند EDTA و DTPA، بیشتر از آمینو فسفونات ها مستعد اکسیداسیون آمینی هستند، که این پدیده دلیل احتمالی عملکرد ضعیف آنها می باشد.

سازگاری آنزیم

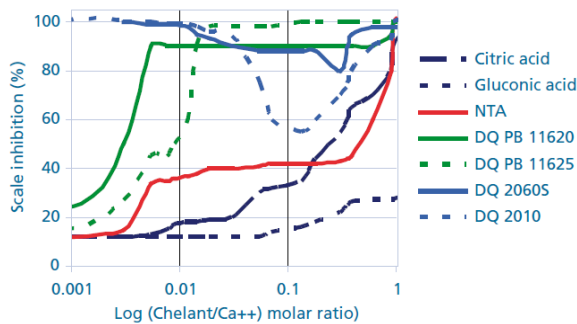
اگر چه ممکن است کلات اثر زیان آوری روی عملکرد آنزیم های موجود در مواد شوینده داشته باشد اما **DEQUEST® 2060** و سری **DEQUEST® BP** ها روی بازده آنزیمی تاثیر خاصی نمی گذارد. علاوه بر این، هیچ یک از درجات **DEQUEST®** استاندارد، تاثیر منفی بر نسل جدیدی از آمیلاز را نشان نمی دهد.



شکل ۳- اثر کلات بر عملکرد پاک کردن آنزیمی لکه ها بعد از ۲۲ هفته نگهداری در مواد شوینده

3.3- مهار رسوبات

فسفونات های **DEQUEST® BP** و **DEQUEST®** مهارکننده های رسوب موثری هستند. بر خلاف دیگر کلات ها، محصولات **DEQUEST®** توانایی مهار فرایند تشکیل رسوب را در زیر سطح غلظت های استوکیومتری دارد (شکل 4). لذا هزینه های آنها در مهار رسوب بسیار کمتر است. مهار رسوب زیر سطح غلظت های استوکیومتری، به دلیل قابلیت عامل آستانه برای ممانعت از رشد کریستال ها با جذب سطحی، معروف به مهار آستانه رسوب می باشد.



شکل ۴- مهار رسوب CaCO3 در pH 10 و 60 C.

با فسفونات های **DEQUEST®**، مهار رسوب در نسبت های مولی خیلی کم (0.005 و کمتر) بسیار عالی است. بین غلظت آستانه و منطقه استوکیومتری، منطقه ای با حلالیت پایین تر کلسیم فسفونات قرار دارد که به عنوان منطقه کدورت شناخته میشود (نگاه کنید به منحنی

هیدروکلراید 15٪ محلول می باشد. محلول های رقیق بیشتری را می توان در سیستم های آبی تهیه کرد.

نمک سدیم

به طور کلی، ثابت حلالیت از نمکهای سدیم DEQUEST® 2046 و 2066 با افزایش pH و درجه خنثی بودن کاهش می یابد. محلول های تجاری 25٪ - به عنوان اسید فعال - در pH 7 بسیار به محدوده حلالیت نزدیک می شوند. انحلال پذیری این نمک ها بطور قابل توجهی در حضور آنیونهایی مانند سولفاتها، فسفاتها، کلریدها و غیره کاهش می یابد.

درجه خشک بودن

سری خشک DEQUEST® مانند 2016D، 4266D و 2016DG به آسانی در آب حل می شود.

3.6- پایداری حرارتی و هیدرولیکی

فسفونات های DEQUEST® از ثبات هیدرولیکی بسیار خوبی در مقایسه با پلی فسفات های معدنی برخوردار است. این خصوصیت مرتبط با پایداری فوق العاده پیوند بین فسفر و کربن می باشد. فسفونات را می توان در آب گرم یا سرد با pH بسیار بالا و یا بسیار پایین برای ساعت ها بدون هیچ اثری از تجزیه در آن استفاده کرد.

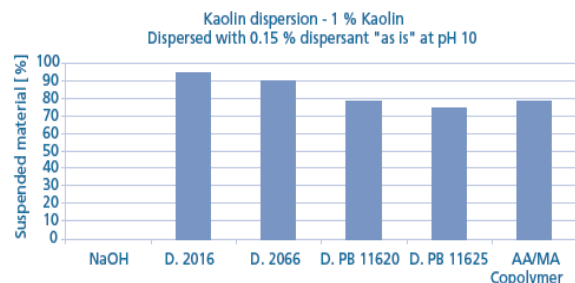
DEQUEST® BP دارای پایداری حرارتی خوبی است و در محدوده pH از اسیدهای ضعیف تا به شدت قلیایی ثبات هیدرولیکی خوبی دارد.

DEQUEST® 2010). از طرفی، اثر DEQUEST® BP در نسبت مولی بین 0.005 و 0.015 بسته به درجه جانشینی بسیار خوب است.

3.4- سیال سازی/جلوگیری از لخته شدن

محصولات DEQUEST® بسیار عالی از لخته شدن مخلوط های سوسپانسیونی جلوگیری می کنند. آنها ذرات خاک را در محلول شستشو تثبیت و در ترکیب با ضد رسوبگیرهای دیگر از کهنه شدن لباس و تشکیل لکه های تیره جلوگیری می کنند.

شکل 5 این اثر را با اندازه گیری میزان رسوب روی خاک رس کائولن در مخروط ایمهوف نشان می دهد. در آزمایش 1 گرم در لیتر از کائولین در آب لوله کشی با سختی کلسیم 150 ppm، در حضور 0.15٪ از پراکنده شونده و در pH 10 که با سود تنظیم شده است.



شکل 5- اثر محصولات DEQUEST® روی پراکنده شدن کائولن در pH 10.

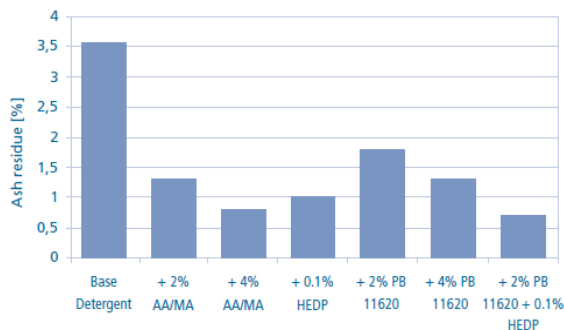
3.5- حلالیت

اسیدهای فسفونیک DEQUEST® و نمک های آن معمولا در آب محلول و در حلالهای آلی نامحلول هستند. سری خشک DEQUEST® مثل DEQUEST® 2016D و DEQUEST® 4000 به سرعت در آب حل می شود. آنها همچنین محلول های فوق اشباعی را تولید می کنند که برای سال ها پایدار می مانند. به همین دلیل، برقراری حلالیت ترمودینامیکی مشکل می باشد.

اسیدها

حلالیت فرم اسیدی HEDP (DEQUEST® 2010) در آب یا اسید بسیار بالا است. اسید فعال DEQUEST® 2060S با غلظت 50٪ تنها در اسیدهای بسیار قوی، مثل

Phosphate-free Powder detergent - 7.75 g/l - 25 washes at 60 °C

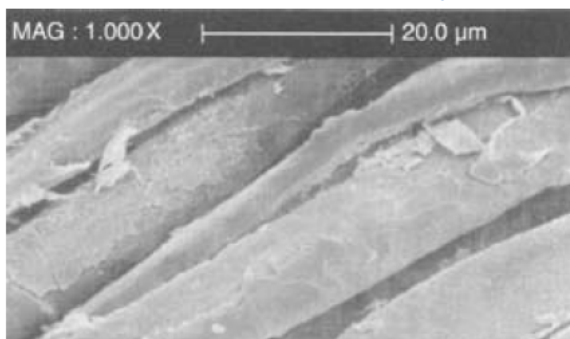


شکل ۷- محافظت از رشته های نخ توسط محصولات DEQUEST®

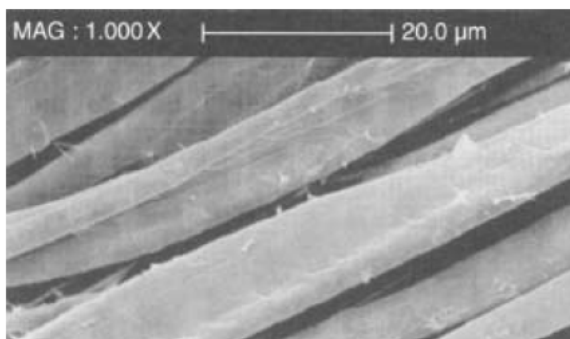
Laundry powder formulation

LABS	: 10
Ethoxylated fatty alcohol	: 5
Zeolite 4A	: 36
Na ₂ CO ₃	: 13
Sodium silicate	: 3.5
Na ₂ SO ₄	: 8.5
Sodium Perborate Tetrahydrate	: 20
TAED	: 4
Fibre incrustation stabilizer	: 0.1 - 4 %

شکل ۶- رشته های نخ پس از ۲۵ بار شستشو بدون DEQUEST® (a) و با DEQUEST® (b).



a



b

پودر رختشویی

محصولات DEQUEST® افزایش پاک کنندگی و محافظت از رشته های نخ را در قالب پودر شوینده ارائه می کنند. پایداری اکسیداسیونی موادی که حاوی سفید کننده



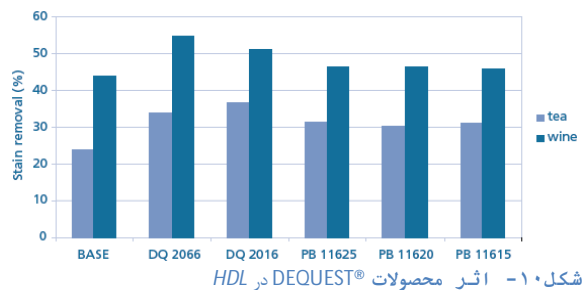
4- محصولات DEQUEST® در مصارف خانگی

خصوصیات محصولات DEQUEST®, آنها را به انتخاب اصلی برای مصارف خانگی تبدیل می کند. در واقع، جلوگیری از شکل گیری رسوب و معلق کردن گرد و خاک، شرکت در برداشتن لکه ها و مانع تجزیه شدن سفید کننده و همچنین خوردگی فلزات از ویژگی های آنهاست. این بدان معناست که در فرمولاسیون مصارف خانگی، تمیز کردن اولیه و ثانویه با آنها دارای منافع متعددی است.

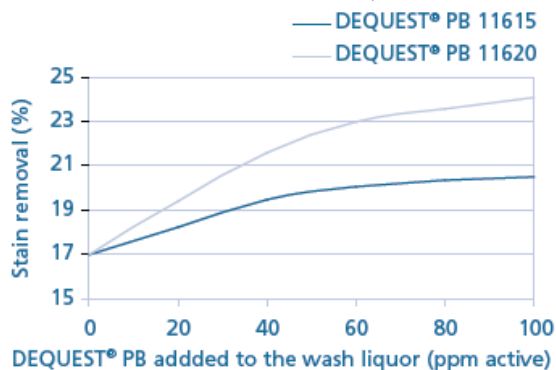
1.4- رختشویی

به دلیل توانایی آنها در مهار رسوب ناشی از سختی آب، محصولات DEQUEST® از کهنه شدن پارچه ها جلوگیری و از ماشین لباسشویی محافظت می کنند. ترکیب معلق کردن گرد و خاک و مهار رسوب در محصولات DEQUEST® سبب جلوگیری از رسوب نمکهای معدنی و ذرات خاکی شده است که در غیر این صورت باعث کهنه و بی رنگ شدن پارچه ها می شوند (شکل 6). منافع خاص ترکیب و استفاده مشترک از DEQUEST® 2010 و DEQUEST® BP سبب صدمه بسیار کم رشته های نخ می شود (شکل 7). از سوی دیگر، سری DEQUEST® BP عملکرد بسیار خوبی به عنوان عامل ضد رسوبگیری مجدد از خود نشان داده است.

هستند، در فسفونات‌های **DEQUEST®** باعث افزایش حذف لکه‌های (شکل 8) و حفاظت از رشته‌های نخ می‌شود. پاک‌کنندگی پودر رختشویی که با محصولات **DEQUEST®** فرموله شده است، سبب افزایش سود کلی فرایند حذف لکه‌ها می‌شود. در واقع، محصولات **DEQUEST®** به فرایند پاک‌کنندگی توسط شل کردن ذرات گرد و خاک توسط کلانت‌های فلزی کمک می‌کنند. حذف ذرات ریز گرد و خاک را می‌توان با استفاده از ترکیب کافی از فسفونات‌های **DEQUEST®** و **DEQUEST® BP** بهبود بخشید (شکل 8).



شکل ۱۱- حذف لکه چای

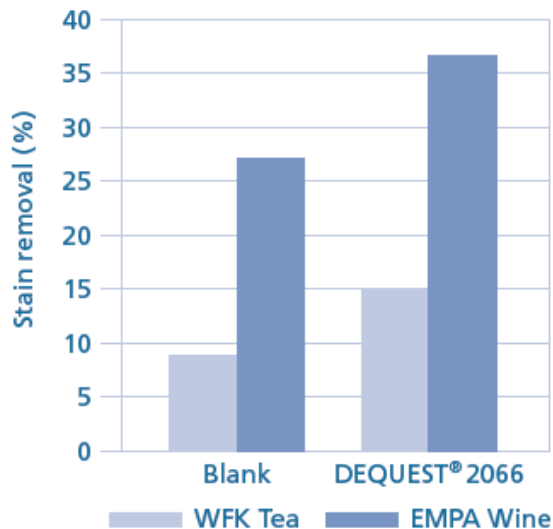


مواد افزودنی رختشویی

محصولات DEQUEST® بهترین انتخاب برای مواد افزودنی رختشویی می باشد. از یک طرف، سفید کننده کلر و اکسیژن به طور موثر توسط DEQUEST® 2060 و DEQUEST® 6004 پایدار می شود و از طرف دیگر، توسط فسفونات های DEQUEST®. حالت دهنده های پارچه موجب ثبات رایحه و افزایش بهره وری آنها می شود.

2.4- ظرفشویی

محصولات DEQUEST® مزایای مختلفی از جمله: ضد رسوب بودن، مهار خوردگی شیشه ای، حفاظت از عناصر حرارتی، حذف لک ها و پایداری سفید کننده ها در مواد شوینده ظرفشویی اتوماتیک را در خود جای داده اند. افزایش پاک کنندگی لکه ها با استفاده از فسفونات های DEQUEST®, از معلق کردن ذرات خاک، تثبیت سفید کننده ها و شل کردن کثیفی ها توسط کلانت های فلزی سرچشمه می گیرد. (شکل 12 و 13).



شکل ۸- پایداری سفیدکننده با محصولات DEQUEST® - 20 GH مواد شوینده بدون فسفر در 40°C و DEQUEST® - 20 GH بصورت اسید فعال ۰.۵٪.

شکل ۹- افزودن DEQUEST® BP به محلول شستشو



Heavy Duty Powder:

Sodium LABS	9.7
Ethoxylated fatty Alcohol	4.8
Zeolite 4A	34.4
Na ₂ CO ₃	12.1
Sodium Silicate	3.2
Na ₂ SO ₄	7.9
Sodium Perborate Tetrahydrate	24.3
TAED	3.6

مایع رختشویی (HDL)

ثابت پایداری بالا برای کمپلکس های فسفونات فلزی، مینایی برای از بین بردن لکه های رنگی مانند شراب، چای، قهوه و غیره می باشد. این خصوصیت خوب فسفونات های DEQUEST® در فرمولاسیون اکسیدهای آزاد مانند پودر برای پاک کننده رنگ ها یا مایعات بسیار مفید است. این اثر با DEQUEST® BP بسیار کمتر است، هر چند بهبود در حذف لکه ها همچنین مشاهده می شود (شکل 10).



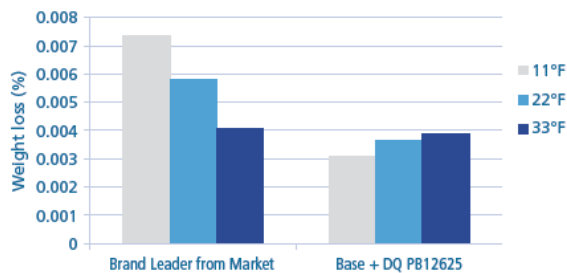
مواد شوینده ظرفشویی اتوماتیک:

1. با استفاده از 40% سدیم تری پلی فسفات (STPP)
2. با استفاده از 40% سیترات
3. با استفاده از 40% DEQUEST® PB 11620
4. با استفاده از 50% DEQUEST® PB 11620
5. با استفاده هم زمان از 25% سیترات + 25%

DEQUEST® PB 11620

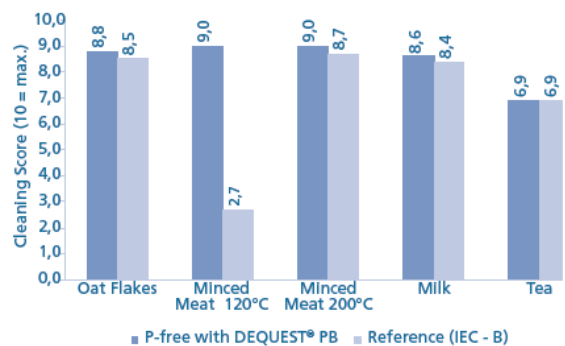
در طی فرایند ظرفشویی، شیشه تمایل به "انحلال" در آب دارد. این پدیده در آب نرم و با کاتالیز شده با pH بالای 9 بیشتر قابل لمس می باشد. این نتایج در شیشه های خراش دار و صدمه دیده بدست آمده است.

تحقیقات آزمایشگاهی نشان می دهد که **DEQUEST® BP** در برابر خوردگی شیشه از یک اثر محافظتی در روند ظرفشویی برخوردار است (شکل 15).



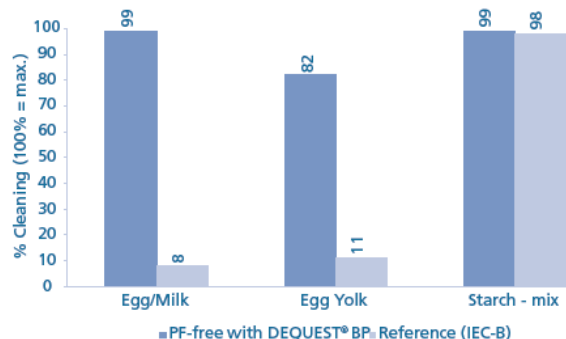
شکل ۱۵- کاهش وزن شیشه پس از ۷ ساعت غوطه وری در آب

شست و شو شیشه در طول 7 ساعت با محصولاتی با غلظت 4.5 گرم در لیتر در آب 60 درجه سانتی گراد، کلانت ها با غلظت 6.5٪ وزنی اضافه میشود.



شکل ۱۲- راندمان پاک‌کنندگی یک برنامه شستشوی نرمال

شکل ۱۳- ارزیابی راندمان پاک‌کنندگی یک برنامه شستشوی نرمال



کربنات ها و سیلیکات های موجود در محصولات ظرفشویی اتوماتیک با تحریک سختی آب، تشکیل نمک های نامحلول سیلیکات ها و با کربنات های کلسیم و منیزیم می دهند (تشکیل رسوب). گرچه سدیم تری پلی فسفات (STPP) هنوز یکی از پرکاربردترین اجزای این فرمول است، تحقیقات بسیار زیادی برای توسعه تولیدات "عاری از فسفر" یا "کم فسفر" در حال انجام است.

فسفونات های **DEQUEST® BP** و **DEQUEST®**، به علت مهار رسوب در غلظت آستانه، از تشکیل رسوب و لکه در روی ظروف شیشه و چینی توسط املاح کریستالی کلسیم و منیزیم جلوگیری می کنید (رجوع کنید به شکل 14 برای **DEQUEST® BP**).

3.4- پاک کردن سطوح سخت

ترکیب مشترک خصوصیات تعلیق و کلانت های فلزی در فسفونات های **DEQUEST®**، از آنها یک گریس ارزشمند به عنوان تقویت کننده پاک کنندگی می سازد. توانایی فسفونات های **DEQUEST® BP** و **DEQUEST®** در جلوگیری از تشکیل رسوب و لکه، آنها را برای تمیز کردن شیشه و فلزات تبدیل به یک انتخاب ویژه می کند. برای **دومی**، **DEQUEST® 2000** و **DEQUEST® 2010** مهار خفیف خوردگی را فراهم می کند. پاک کننده های حاوی سفید کننده در حضور **DEQUEST® 2060** یا **DEQUEST® 6004**، به پایداری اکسیژنی و کلری می رسند. پاک کننده های عاری از سفید کننده با بهره مندی از فسفونات های **DEQUEST®** به یک قدرت مضاعف به خصوص در تمیز کردن لکه های رنگی مانند چای، قهوه و ... دست پیدا می کند.



5- فرمولاسیون

1.5- مایعات

وقتی فسفونات های **DEQUEST® BP** و **DEQUEST®** کربوکسی متیل اینولین در ساختار مواد شوینده مایع استفاده می شود، قابلیت مخلوط شدن مایعات درجه **DEQUEST® BP** و **DEQUEST®** با مواد شوینده را می دهد. pH را می توان با توجه به محتویات پس از اختلاط تنظیم کرد. محصولات **Thermphos** با غلظتهای مختلفی مثل درجات **DEQUEST®**، **DEQUEST® 2060S** (50% فعال) و **DEQUEST® 2010** (60% فعال) عرضه می شود که انعطاف پذیری بیشتری نسبت به محلول های مرسوم نمک فسفونات در کاربردهای مایع دارد.

2.5- پودر، گرانول و قرص

فسفونات های **DEQUEST® BP** و **DEQUEST®** کربوکسی متیل اینولین می توانند بصورت گرانول یا پودر از طریق مخلوط کردن مستقیم در کروچر یا با اسپری-خشک کردن محلول خنثی یا قلیایی مواد شوینده، درآیند. برخی از اقدامات احتیاطی باید در این فرآیند در نظر گرفته شود. وقتی فسفونات یا کربوکسی متیل اینولین بر روی یک پایه گرانولی از مواد شوینده اسپری می شود، باید نمک های بورات یا کربنات به آن اضافه شود. پایداری حرارتی **DEQUEST® BP** و **DEQUEST®** به اندازه کافی بالا هست که اجازه خشک کردن با هر نوع تجهیزاتی را بدون عوارض جانبی بدهد.

فسفونات های **DEQUEST®** از طریق پیش افزایش پودر یا گرانول نیز در دسترس می باشند. در این موارد، هیچگونه اقدامات احتیاطی خاصی غیر از روش ایمنی استاندارد محصول استاندارد نیاز نیست.

درجات مختلف از فسفونات های جامد **DEQUEST®** برای کاربردهای مواد شوینده در دسترس می باشند:

DEQUEST® 2016D: powder form of **DEQUEST® 2016**
DEQUEST® 2016DG: granular form of **DEQUEST® 2016**
DEQUEST® 4266D: powder form of **DEQUEST® 2066**

Organism	Toxicity		Test
	Effect	mg.l ⁻¹	
Bacteria	EC ₁₀	> 10000	DIN 38412
Daphnia (پلانکتون)	EC ₀ (t 48h)	۲۰۰۰	OECD 202
	EC ₀ (t 24h)	۵۵۰۰	OECD 203
	EC ₀ (t 48h)	۲۹۰۰	OECD 204
Fish	LC ₀ (t 96h)	> 10000	OECD 203

هیچ نوع مسمومیتی هم برای باکتری پseudomonas پوتیدا و هم گورخر ماهی با استفاده از اعمال حداکثر غلظت (10 گرم بر لیتر) پیدا نشده است.

با توجه به این که پلانکتون ها دارای حساس ترین ارگانسیم موجود در محیط آبی است، تاثیر سطح انشقاق (DS) مسمومیت برای این ارگانسیم مورد مطالعه قرار می گیرد. نتایج به دست آمده در شکل 9 نشان داده شده است. می توان نتیجه گرفت که با افزایش سطح انشقاق مسمومیت افزایش می یابد. با این حال، مسمومیت آبزیان در جایگزینی DEQUEST® PB 11620 (با فاکتور 10-20) نسبت به پلی آکریلات بسیار کمتر است.

6-اطلاعات زیست محیطی

1.6- مشخصات زیست محیطی

فوسفانات های DEQUEST®

فوسفانات در تست آزمایشگاهی نیمه مداوم لجن فعال به آسانی قابل تجزیه نمی باشد اما در حضور یونهای فریک در نور آفتاب (آزمون مردن در رودخانه) به سرعت تخریب و تجزیه می شود.

آنها همچنین در خاک تخریب پذیرند، گونه هایی از سودوموناس به عنوان خوراک این عملیات روی فوسفانات ریخته می شود.

آنها با گونه های آبی سازگاری زیستی دارند و به سرعت توسط ماهی ها از بین می روند.

فوسفانات را توسط روشهای کلاسیک تصفیه آب با سولفات آلومینیوم یا آهن می توان حذف کرد؛ توسط عملیات ازون یا کلر زنی نیز فوسفانات را می توان برای مصارف آشامیدنی تصفیه کرد.

تجمع فلزات سنگین در رسوبات بسیار کم می باشد و فوسفانات به سرعت از آب به رسوبات منتقل می شود.

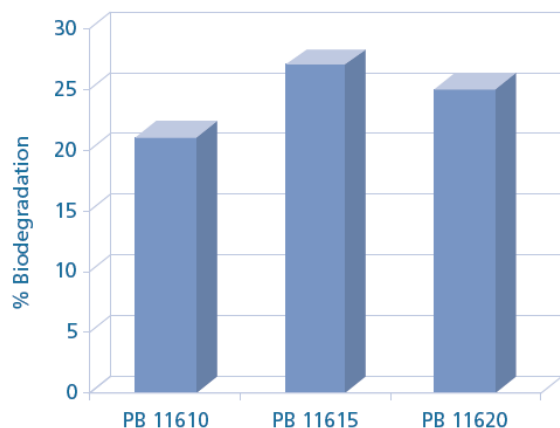
2.6- مشخصات زیست محیطی DEQUEST® BP

مشخصات زیست محیطی خوب DEQUEST® BP ، از کربوکسی متیل اینولین یک فرمول عالی برای طراحی پاک-کننده براساس الزامات زیستی اروپا یا دیگر استانداردهای زیست محیطی صنایع خاص یا ملی می سازد.

مسمومیت محیط زیست DEQUEST® BP

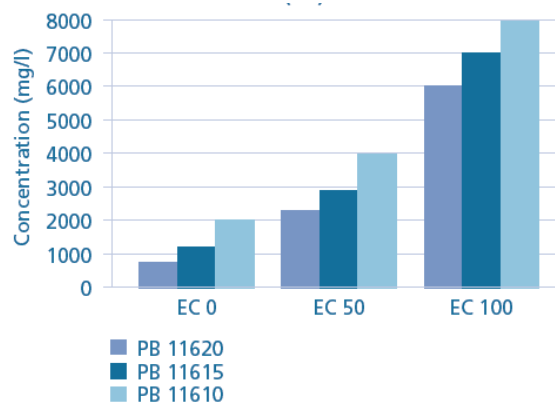
جدول 9 مروری بر سمیت محصولات DEQUEST® BP برای آبزیانی مثل باکتری ها، پلانکتون ها و ماهی ها میباشد. این تست مطابق با دستورالعمل های سازمان همکاری و توسعه استاندارد (OECD) انجام شده است.

همه محصولات **DEQUEST® BP** معیارهای زیست تخریب پذیری ذاتی را به خوبی برآورده می کنند (با تجزیه و تخریب روزانه بالای 20%).



شکل ۱۷- تخریب روزانه در تست OECD 302 SCAS زیست تخریب پذیری ذاتی سبب پایداری میکروبیولوژیکی محصول می شود. این امر به ویژه در سیستم های که در آن محصول طی یک دوره زمانی در سیستم به دلیل عملیات چرخشی باقی می ماند، از اهمیت برخوردار است. میزان پایین دوز مواد نگهدارنده در محصولات سبب تجزیه پذیری زیستی بهتر آنها می شود. نتایج شبیه سازی در این تست مطابق با یافته هایی برای سلولز کربوکسی متیل (CMC) است، که به طور کامل در سیستم تصفیه آب فاضلاب ثابت شده است (1). مطالعه انجام شده توسط **Sieger** و دیگران (2) نشان می دهد که در طول تجزیه سلولز کربوکسی متیل واسطه های آزاد شده تا غلظت 1 گرم در لیتر تا به حال هیچ اثر سمی بر روی پلانکتون ها نداشته است. با توجه به تشابه ساختاری این پیش بینی منطقی است که بگوییم محصولات **DEQUEST® BP** در تخریب مشابه مشخصات سمی بسیار کمی دارد.

AKZO NOBEL – Environmental fate of CMC Sieger, C.H.N., Kroon, A.G.M., Batelaan, J.G. & van Ginkel, C.G. in Biodegradation of carboxymethyl cellulose by Agrobacterium CM-1. Carbohydrate Polymers, 27, 137-143, (1995)



شکل ۱۶- تست تجمع پلانکتون (OECD 202). اثر غلظت بعد از ۴۸ ساعت.

تخریب پذیری زیستی **DEQUEST® BP**

مواد که بصورت ذاتی زیست تخریب پذیر هستند، به عنوان تخریب پذیر در محیط خنثی تلقی می شوند. در تست نیمه مداوم لجن فعال (SCAS) برای تعیین تخریب پذیری ذاتی استفاده می شود (مطابق با استاندارد OECD 302A).

لقاح (غنی سازی خاک و آب با مواد معدنی است که باروری آن را افزایش دهد) شرکت نمی کند.



وجود دیگر محیط زیستی

در تجزیه و تحلیل چرخه عمر (LCA)، محصولات با توابع مختلف با شعار "ز گهواره تا گور" برای طیف گسترده ای از اثرات ممکن محیط زیستی مورد ارزیابی قرار می گیرند (از جمله اثر گلخانه ای، اسیدی شدن و غیره). علاوه بر مسمومیت فوق العاده کم و زیست تخریب پذیری ذاتی، منشا گیاهی مواد خام (بیوپلیمر)، مزایای بیشتر زیست محیطی را برای این محصولات در مقایسه با محصولات پتروشیمیایی چه در تولید گازهای گلخانه ای کمتر و چه در مصرف سوخت های فسیلی کمتر به همراه خواهد داشت. علاوه بر این، محصولات **DEQUEST® BP** حاوی هیچ گونه نیتروژن یا فسفری نمی باشد، به این معنی که در هنگام انتشار در محیط زیست در فرایندهای اسید سازی،

7- نکات ایمنی

فسفونات های **DEQUEST®** و **DEQUEST® BP** کربوکسی متیل اینولین دارای هیچ گونه خواص حاد سمی نیست لذا نیاز به روش های ویژه به غیر از شیوه های معمول بهداشتی نمی باشد. توجه ویژه برای جلوگیری از تماس آنها با چشم و پوست نیاز است.

DEQUEST® 2060S شامل هیدروکلراید آزاد در محلول است و باید با در جایی با تهویه مناسب نگهداری شود.

در صورت تماس پوست با فسفونات های **DEQUEST®** و **DEQUEST® BP**، پوست را کاملا با آب و صابون می شوئیم. در صورت تماس با چشم، فوراً آن را با حجم

زیادی از آب به مدت حداقل 15 دقیقه شستشو می دهیم. اگر سوزش ادامه یابد، باید با پزشک مشورت کرد. علاوه بر رعایت نکات ذکر شده، مراقبت های خاص نیز زمانی که با سری **DEQUEST® 2040** سر و کار داریم نیاز است: پوشیدن دستکش، حفاظت از چشم، جلوگیری از تنفس گرد و غبار ناشی از محصولات جامد. باید محلی برای خروجی تهویه فراهم شود. اگر گرد و غبار مشکلزدا شود، از حفاظت مناسب تنفسی استفاده می کنیم. دست ها را پس از دست زدن کاملاً شستشو می دهیم.

اطلاعات بیشتر در جنبه های ایمنی و محیط زیستی فسفونات ها را می توانید از **Thermphos** درخواست کنید.

قبل از استفاده فسفونات های **DEQUEST®** و **DEQUEST® BP** کربوکسی متیل اینولین ، لطفا جدول اطلاعات ایمنی مربوطه را با دقت مطالعه کنید.

8- کیفیت محصولات DEQUEST®

محصولات DEQUEST® تحت پوشش گواهینامه کیفیت استاندارد ایزو 9002 می باشند.

علاوه بر این، واحد تولیدی DEQUEST® در نیوپورت انگلستان دارای گواهینامه استاندارد مدیریت محیط زیست ایزو 14001 می باشد. این واحد همچنین در اروپا، عملکرد زیست محیطی شرکت را به تایید مقررات EMAS رسانده است.