الكيماوي بلال عبد الوهاب الرفاعي ***Chem. Bilal A. Al-rifaii***

مستشار في الاتحاد العربي للصناعات النسيجية - مدرب التقنيات الصباغية في غرفتي صناعة دمشق وحلب

دمشق: هاتف: ٠١١ ٣٤٤٠٥٣٨ ، حلب: ٠٢١ ٢٢٦٢١٣٩ ، جوال: ٠٩٤٤ ٥٨٤٣١٦ - *b.rifatex@hotmail.com*

تناغم الحموض الكربوكسيلية مع المواد البناءة في مساحيق التنظيف

دراسة منقولة عن الأستاذ في كلية علوم جامعة دمشق

الدكتور عصام القلق

مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية - المجلد (٢٠) - العدد الثاني - ٢٠٠٤

تاريخ الإيداع: ٢٠٠٣/٧/٧ - قبول النشر: ٢٠٠٣/١٢/٢١

الملخص:

تمت دراسة القوى الممخلبة لبعض الحموض متعددة الكربوكسيل وأملاحها ومزائجها مع ثلاثي بولي فوسفات الصوديوم وبيروفوسفات الصوديوم بوجود حماضات الأمونيوم وكربونات الصوديوم، وأبدت بعض المزائج قوة تمخلب تناغمية إيجابية؛ أي أن هذه المزائج أبدت قوة تمخلب أكبر من مجموع قوة تمخلب مكوناتها الفردية، في حين أبدت بعض المزائج قوة تمخلب سلبية، وبلغ مقدار تغير القوة الممخلبة لثلاثي بولي فوسفات الصوديوم وحمض الليمون ما بين ثلاثة أضعاف إلى ثمانية وثمانين ضعفاً عند تغيير بعض الشروط التجريبية. ويمكن الاستفادة من قوة التمخلب التناغمية الإيجابية في تعزيز دور المواد البناءة في المنظف، ومن ثم خفض وزنه ومن قوة التمخلب السلبية في إضعاف قوة تمخلب مكونات المزيج وترسيبها في الماء المعالج بشروط مثالية.

الكلمات المفتاحية: المنظفات، المواد البناءة، الحموض متعددة الكربوكسيل، القوة الممخلبة، معالجة المياه.

Synergy of Carboxylic Acids with Builders used in Powdered Detergents

Dr. Issam Al-Kalak

Department of Chemistry - Faculty of Sciences- Damascus University

Received 07/07/2003 - Accepted 21/12/2003

ABSTRACT:

Mixtures of polycarboxylic acids and their salts with sodium tripolyphosphate and sodium pyrophosphate have been investigated in the presence of ammonium oxalate and sodium carbonate. Some of these mixtures demonstrated good chelating power synergy & some mixures inhibited the chelating power of the individual components from which the mixures composed of. The chelating power synergy of some mixtures can be used for enhancing the function of the builders and consequently decrease the weight of the detergent meanwhile the inhibition of the chelating power in the other mixtures can be used for precipitating their components in the treated water in optimum conditions. It is worth to mention that the chelating powers of sodium tripolyphsphate and citric acid increased as many as 3-88 times by changing some experimental conditions .

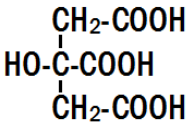
Key words: Detergents, Builders, Polycarboxylic acids, Chelating power, Water treatment .

المقدمة:

إن أهم وظيفة من وظائف المواد البناءة في المنظف هي ربط أيونات المعادن القلوية الترابية في ماء الغسيل لتحل محلها أيونات الصوديوم مما يسمح للمواد الفعالة سطحيا بأداء عملها أداء مثاليا. ومن خلال استعراضنا لبراءات الاختراع المتعلقة بالمواد البناءة والتي امتدت ما بين ١٩٨٩ و١٩٩٣ وجدت أن الحموض الكربوكسيلية وأملاحها أسهمت بما يساوي ٦٠ % من مجموع براءات الاختراع الواردة في المراجع [١]. وللتعريف بوظائف

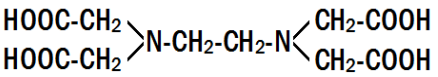
هذه الحموض وأملاحها تعريفا سريعا أذكر منها الصابون وهو ملح للحموض الكربوكسيلية الطويلة السلسلة ينقص من قساوة الماء ولكنه يترسب على الملابس البيضاء مسببا اصفرارها ويمكن استخدامه بكميات قليلة في المنظف بصفته ضابطا للرغوة طبقا للمرجع [٢].

أما حمض الليمون فهو من الأحماض الهيدروكسي كربوكسيلية ويستعمل عادة مع الزيوليت *A* كمادة مرافقة، والقوة الممخلبة لليمونات ثلاثية الصوديوم قوة متوسطة [*log Kca =3.8*] (٣) تجاه أيونات الكالسيوم والمغنيزيوم، ولا تستعمل عندما تزيد درجة الحرارة عن ٦٠°م، ومع ذلك فإن العديد من مساحيق التنظيف الأوروبية تحتوي على الليمونات، فهي تدعم وظيفة المواد البناءة وتعزز من التبعثر والانحلالية في المنظف.



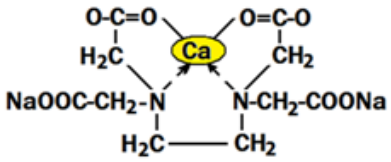
حمض الليمون

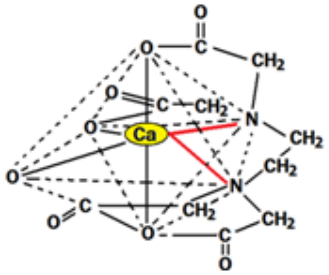
أما أملاح الحموض الأمينوكربوكسيلية مثل $EDTANa_4$ فهي تنحي أيونات الكالسيوم والمغنيزيوم تنحية قوية جدا (*log KCa=11.6*)، وتخفض مستوى أيونات المعادن الثقيلة إلى أدنى مستوى في ماء الغسيل، كما تخفض من تفكك أكسجين المبيض إلا أنها ضعيفة التفكك بيولوجياً، ومع ذلك فإنها تدخل في صناعة المنظفات في قطاع الصحة:



ايتيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل

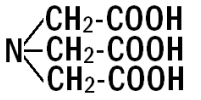
EDTA: Ethylen Di amin Tetra Acetic acid



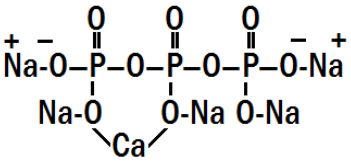


الكومبلكسون II أوالملح الصوديومي الثنائي لايتيلين ثنائي الأمين رباعي حمض الخل

أما أملاح ثلاثي نتريلو حمض الخل *NTA* فهي تنحي أيونات الكالسيوم والمغنيزيوم تنحية قوية (*log Kca = 6.8*) وتتفكك بيولوجيا بنسبة ٩٥% في وحدات معالجة المياه ولكنها لا تتمتع بفعالية البعثرة نفسها التي يتمتع بها ثلاثي بولي فوسفات الصوديوم.



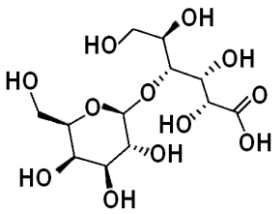
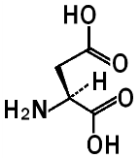
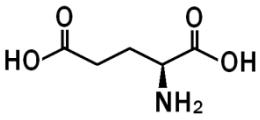
ثلاثي نتريلو حمض الخل وأملاحه NTA



تري بولي فوسفات الصوديوم

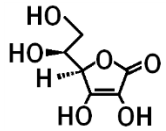
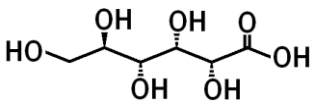
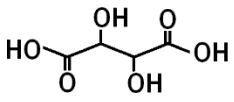
$(NaPO_3)_X$ or $Na_5P_3O_{10}$

أما الحموض متعددة الكربوكسيل البوليميرية *Polymeric polycarboxylic acids* مثل بولي حمض الأكريليك *Polyacrylic acid* فتحتوي على عدد من الزمر الكربوكسيلية في كل جزيء منها، وهو ما يؤدي إلى زيادة قدرتها على تنحية الكالسيوم. وتدخل اليوم بولي أكريلات الصوديوم في تركيبة المنظفات بصفتها مواد مبعثرة لجسيمات الأوساخ والرواسب وكمثبطات للنمو البلوري وهذا يخفض من ترسبات $CaCO_3$ على الملابس. وتتضمن براءات الاختراع الحديثة [٤,٥,٦] ميزات لاستعمال الزيوليتات ومزائج من بولي حمض الاسبارتيك أو بولي حمض الغلوتاميك مع حمض الليمون حيث تبدي هذه المزائج تأثيراً تناغميا مع المواد البناءة في المنظفات المنزلية وفي معالجة المياه. ويقترح المرجع [٧] استعمال ما أسماه بحمض اللاكتوبيونيك مع المواد البناءة وهو ينتج من أكسدة سكر الحليب (لاكتوز)، ويتمتع بقوة تنحية وبعثرة جيدتين عند استعماله في وسط قلوي وبوجود البورات.

Lactobionic acid ***Aspartic acid*** ***Glutamic acid***

أما المرجعان [٩، ٨] فلقد أبرزا ميزات استعمال حمض الطرطريك والغلوكاريك والغالاكتيك والغلوكونيك والأسكوربيك وأملاحها في المنظفات.

Ascorbic acid ***Gluconic acid*** ***Tartaric acid***

ودرست المراجع [١٣,١٢,١١,١٠] تأثير استبدال الفوسفات بمواد بناءة أخرى في البيئة وأكدت أنه لا توجد فروقات محسوسة عند استبدالها بأملاح الحموض متعددة الكربوكسيل أو البولي كربوكسيلات و*NTA* والزيوليت. ونشر المرجعان [١٣,١٢] معلومات مفصلة عن تقييم التلوث الناشئ عن هذه البدائل، ولكن المرجع [١٤] انتقد استخدام البولي أكريلات بكميات كبيرة في المنظفات لعدم تفككها بيولوجيا. وأخيرا يتعرض المرجع [١٥] لتأثير الوزن الجزيئي لبولي (حمض الأكريليك) في عملية التبييض وإزالة الأوساخ ويذكر أن الوزن الجزيئي لهذه الحموض في المنتجات التجارية يساوي ٤٠٠٠ تقريبا.

مواد البحث وطرائقه:

أ ـ المواد:

ـ حمض الليمون أحادي الهيدرات (*CA*)، وبيروفوسفات الصوديوم عشارية الهيدرات (*SPP*)، وحماضات الأمونيوم أحادية الهيدرات وكربونات الصوديوم عشارية الهيدرات.

وجميع المواد المستخدمة في هذا البحث مخصصة لأغراض تحليلية من إنتاج شركتي *MERCK* و *BDH*.

ـ عينات من بولي حمض الأكريليك (*PAA*) وبولي أكريلات الصوديوم (*SPA*) سائلة وصلبة مقدمة وموثقة من قبل الشركة الصانعة عن طريق وكيلها وتحت الاسم التجاري *Maredis 179,21* و*149 A* وتراوحت أوزانها الجزيئية ما بين ٢٠٠٠-٦٠٠٠ وفق النشرة المرفقة.

ـ عينة من ثلاثي بولي فوسفات الصوديوم (*STPP*) مقدمة من معمل منظفات محلي وموثقة من قبل الشركة الصانعة وتحتوي على *92% STPP* و *5.0% SPP* و١.٥% فوسفات ثلاثية الصوديوم.

ب ـ طريقة العمل والقياس:

يذاب ١غ من العينة في ٨٥ سم^3 ماء مقطر ويخلط المحلول بخلاط مغناطيسي حتى الإذابة الكاملة ثم يضاف ١٥سم٣ من ٥% حماضات الأمونيوم أو ٥% من كربونات الصوديوم وبذلك يكون محتوى المحلول من حماضات الأمونيوم أو كربونات الصوديوم ٠.٧٥ غ. وعندما تثبت درجة الحرارة وقيمة *pH* المطلوبتان نعاير بمحلول ٠.٥ مولي من كلوريد الكالسيوم مع ملاحظة قيمة *pH* ودرجة الحرارة أثناء المعايرة فإذا تغيرت قيمة *pH* المحلول نعدلها بقطرات من محلول ٠.١ نظامي من هدروكسيد الصوديوم، وتحدث نقطة نهاية المعايرة عند تعكر المحلول تعكرا خفيفا. واستعمل للقياس قطب زجاجي مختلط من شركة *Orion* ومقياس حموضة *pH (420A)* من شركة *Orion* .

وتحسب القوة الممخلبة لغرام واحد من العينة بضرب الوزن الجزيئي لكربونات الكالسيوم ١٠٠ بحجم كلوريد الكالسيوم اللازم للمعايرة (سم^3) × ٠.٥× ويعبر عنها بميلي غرامات كربونات الكالسيوم لكل غرام من العينة.

ج- النتائج والمناقشة: لمناقشة النتائج لا بد لي من عرضها في الجداول الآتية:

يعرض الجدول (١) تغير القوة الممخلبة لمزائج *STPP* مع المواد البناءة الأخرى بوجود ٠.٧٥ غراما من كربونات الصوديوم في ١٠٠ سم^3 محلول، وأهم ما يلفت النظر فيه هو أن الفرق بين قوة تمخلب المزيج المقيسة وبين مجموع قوى تمخلب مكوناته الفردية كان سالبا، ولقد رمزنا لهذا الفرق للتبسيط بالرمز Δ ولقد بلغت Δ قيمة عظمى قدرها ٣٢٤ عند مزيج *STPP* مع *(149) PAA (80:20)*.

أما الجدول (٢) فيبرز تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من *STPP* بتغير تركيز كربونات الصوديوم ولقد تناقصت بتزايد تركيز كربونات الصوديوم حتى بلغت ١٥٥ بعد أن كانت ٤١٥.

ويعرض الجدول (٣) بشكل مماثل تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من المواد البناءة الأخرى مع تغير تركيز كربونات الصوديوم. ويستفيد الجدول (٤) مما سبق ليقارن القوة الممخلبة لثلاثة مزائج مع مجموع القوى الممخلبة لمكوناتها الفردية بعد أن طبقت على الجميع الشروط التجريبية نفسها.

يتضح من معطيات الجدولين ٣و٤ أنه في حالة ٢.٨٠ غراما من كربونات الصوديوم تكون القوة الممخلبة لغرام من *STPP* منفردا مساوية لـ ٢٩٢ =٢/٥٨٤، فإذا كتبنا الآتي:

١ غرام من المزيج له قوة تمخلب ٢٩٢ × غرام من المزيج له قوة تمخلب ١٨٥

فإن × = ٠.٦٣ غراما من المزيج له المفعول نفسه لغرام واحد من *STPP* منفردا.

فلو كان لدينا ٣٥ غرام من *STPP* لكان ٢٢.١ = ٠.٦٣ × ٣٥ غرام من المزيج له مفعول الـ ٣٥ غراما من *STPP* نفسه، أي أن التوفير في الوزن سيكون ١٣ غرام تقريبا، أما في حالة المزيج ٣ فإن التوفير في الوزن سيكون ١٢.٣ غرام تقريبا.

الجدول (١): تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من *STPP* بتغير نسبته المئوية الوزنية مع المواد البناءة الأخرى عند pH=10 و ٢٥°م، وبوجود ٠.٧٥ غرام من كربونات الصوديوم في ١٠٠ سم^{3}محلول.

100	120	160	200	260	370	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	STPP%
100	80	60	40	20	0	SPP%
0	-34	-84	-62	-56	0	Δ
250	260	270	280	310	370	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	STPP%
100	80	60	40	20	0	SPA(21)% سائلة
0	-14	-28	-42	-36	0	Δ
535	425	375	350	340	370	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	STPP%
100	80	60	40	20	0	SPA(21)% صلبة
0	-77	-94	-86	-63	0	Δ
350	205	230	260	190	370	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	STPP%
100	80	60	40	20	0	SPA(179)%
0	-149	-128	-102	-76	0	Δ
575	210	235	280	350	370	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	STPP%
100	80	60	40	20	0	PAA(149 A)%
0	-324	-258	-172	-61	0	Δ
440	240	245	270	300	370	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	STPP%
100	80	60	40	20	0	CA%
0	-84	-128	-167	-186	0	Δ
325	325	320	310	325	370	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	STPP%
100	80	60	40	20	0	$EDTA\ Na_4.\ 2H_2O$ %
0	-9	-23	-36	-36	0	Δ

الجدول (٢): تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من *STPP* بتغير تركيز كربونات الصوديوم عند pH=10 و٢٥°م.

155	175	185	215	295	350	370	380	390	415	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
4.40	3.60	2.80	2.00	1.06	1.05	0.75	0.60	0.45	0.30	غرامات كربونات الصوديوم في ١٠٠ سم^3 محلول

الجدول (٣): تغير القوة الممخلبة للمواد البناءة منفردة بتغيير تركيز كربونات الصوديوم عند pH=10 و٢٥°م.

غرامات كربونات الصوديوم في ١٠٠ سم^3 محلول	قوة تمخلب غرام واحد من المادة البناءة (m.g $CaCO_3$)				
	STPP	سائل (21)	صلب (21)	149 A	179
1.20	250	175	350	155	110
2.00	215	145	360	90	75
2.80	185	عكر	215	60	55
3.60	175	عكر	عكر	50	45

الجدول (٤): مقارنة القوة الممخلبة لثلاثة مزائج اختلف فيها تركيز كربونات الصوديوم عند pH=10 و٢٥°م.

رقم المزيج	كربونات الصوديوم	STPP	SPA (21) سائلة	قوة تمخلب المزيج المقاسة (m.g $CaCO_3$/2g)
المزيج ١	2.00	1.60	0.40	518
المزيج ٢	2.80	1.60	0.40	584
المزيج ٣	3.60	1.60	0.40	540

وتقترح الشركة تركيبا لمنظف منزلي يحتوي على *STPP 20%* و *SPA(21) 5%* خالٍ تماما من كربونات الصوديوم أو تركيبا لمنظف آخر يحتوي على ٥٢% من كربونات الصوديوم و٥% من *SPA(21)* وخالٍ تماما من *STPP* مما دعاني لاستبدال كربونات الصوديوم بملح لحمض كربوكسيلي هو حماضات الأمونيوم فحصلت على الجدول (٥). ومن الملفت للنظر هو أن قوة تمخلب *STPP* انخفضت من ٣٧٠ إلى ٧٠ لمجرد استبدال كربونات الصوديوم بحماضات الأمونيوم وتطبيق الشروط التجريبية نفسها، كما أن قوة تمخلب *STPP* تغيرت بوجود حماضات الأمونيوم عند تغير *pH* بمقدار ٣٠ وأصبحت قيمة Δ موجبة فقط عند pH=9 أما قوة تمخلب *$EDTANa_2.2H2O$* فلم تتأثر لا بتغير *pH* ولا باستبدال كربونات الصوديوم بحماضات الأمونيوم.

الجدول (٥): تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من STPP بتغير نسبته المئوية مع $EDTANa_4.2H_2O$ عند ٢٥°م وبوجود ٠.٧٥ غرام من حماضات الأمونيوم في ١٠٠ سم^3 وعند قيم معينة من pH.

pH: 9.0	345	295	240	190	130	75	القوة الممخلبة (m.g $CaCO_3$)
	0	20	40	60	80	100	STPP%
	100	80	60	40	20	0	EDTA Na_2. $2H_2O$ %
	0	4	3	7	1	0	Δ
pH: 10.0	345	280	230	175	110	70	القوة الممخلبة (m.g $CaCO_3$)
	0	20	40	60	80	100	STPP%
	100	80	60	40	20	0	EDTA Na_2. $2H_2O$ %
	0	-10	-5	-5	-15	0	Δ
pH: 10.5	345	285	225	165	135	100	القوة الممخلبة (m.g $CaCO_3$)
	0	20	40	60	80	100	STPP%
	100	80	60	40	20	0	EDTA Na_2. $2H_2O$ %
	0	-11	-22	-33	-14	0	Δ
pH: 11.0	350	295	235	190	135	90	القوة الممخلبة (m.g $CaCO_3$)
	0	20	40	60	80	100	STPP%
	100	80	60	40	20	0	EDTA Na_2. $2H_2O$ %
	0	-3	-11	-4	-7	0	Δ

ويبين الجدول (٦) أن مزائج حمض الليمون مع *SPA(`179)* هي حالة متميزة، حيث تكون فيها قيمة Δ موجبة، ولقد بلغت ٥٤ بوجود ٠.٧٥ غ من كربونات الصوديوم في ١٠٠سم٣ محلول وpH=10 و ٢٥°م، إن قوة التمخلب لحمض الليمون بوجود ٠.٧٥ غ من حماضات الأمونيوم في ١٠٠ سم٣ لم تتغير تغيرا كبيرا عند تغير قيم pH ما بين ٩-١٢ وتغيير درجات الحرارة ما بين ٢٠-٧٠°م، وكذلك عند إضافة حمض البوريك بمقدار ١-٢.٥ ميلي مول في ١٠٠سم^3 محلول، يبين الجدول (٧) إحدى هذه الحالات. ولقد بلغت القيمة الدنيا لقوة تمخلب غرام واحد من حمض الليمون ٥ وقيمتها العظمى ١٥ ضمن جميع هذه المتغيرات في حين بلغت القوة الممخلبة لغرام واحد من حمض الليمون بوجود ٠.٧٥ غ من كربونات الصوديوم في ١٠٠ سم^3 محلول ٤٤٠ أي تضاعفت بمقدار ٨٨ مرة .

الجدول (٦): تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من حمض الليمون بتغير نسبته الوزنية مع المادة البناءة عند pH=10 و ٢٥°م وبوجود ٠.٧٥غ من كربونات الصوديوم في ١٠٠ سم^{3}محلول.

350	410	440	440	450	440	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	CA%
100	80	60	40	20	0	SPA(179) %
0	42	54	36	28	0	Δ
575	535	520	465	450	440	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	CA%
100	80	60	40	20	0	PAA(149) %
0	-13	-1	-29	-17	0	Δ

الجدول (٧): تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من حمض الليمون بتغير نسبته الوزنية مع SPA(21) سائلة عند pH=10 و ٢٥°م وبوجود ٠.٧٥غ من حماضات الأمونيوم في ١٠٠ سم^{3}محلول.

75	60	45	30	20	10	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
0	20	40	60	80	100	CA%
100	80	60	40	20	0	SPA (21) %
0	-2	-4	-6	-3	0	Δ

ويبين الجدول (٨) تغير قوة تمخلب غرام واحد من حمض الليمون بتغير تركيز كربونات الصوديوم، ونلاحظ بأن هذه القوة انخفضت من ٤٤٠ إلى ٣٥ بازدياد تركيز كربونات الصوديوم.

الجدول (٨): تغير القوة الممخلبة لغرام واحد من حمض الليمون بتغير تركيز كربونات الصوديوم عند pH=10 و ٢٥°م.

35	40	45	55	25	440	القوة الممخلبة ($m.g\ CaCO_3$)
4.40	3.60	2.80	2.00	1.20	0.75	غرامات كربونات الصوديوم في ١٠٠ سم^3 محلول

لقد استخدمنا كربونات الصوديوم وحماضات الأمونيوم في بحثنا لتعيين نقطة نهاية المعايرة لعدم توفر قطب الكالسيوم الإنتقائي، بالإضافة إلى أن حماضات الأمونيوم هي ملح لحمض كربوكسيلي موضوع بحثنا.

مما سبق نجد أن استبدال ٠.٧٥ غ من كربونات الصوديوم بـ ٠.٧٥ غ من حماضات الأمونيوم عند pH:10 و٢٥°م قد أنقص قوة تمخلب STPP من ٣٧٠ إلى ٧٠، لكن عندما رفعنا درجة الحرارة إلى ٤٠ وإلى ٦٠°م ازدادت القوة الممخلبة إلى ١٧٥ و١٩٠ على الترتيب، كما أنقص قوة تمخلب *SPA(21)* سائلة من ٢٥٠ إلى ٧٠ وكان له أكبر تأثير في قوة تمخلب حمض الليمون، أما قوة تمخلب *EDTA* فلم تتأثر. هذا يشير إلى أن لحماضات الأمونيوم قوة تنافس تجاه هذه المواد تفوق بكثير قوة كربونات الصوديوم علما أن ثابت جداء انحلالية كربونات الكالسيوم يساوي فقط ضعفي ثابت جداء انحلالية حماضات الكالسيوم.

الخاتمة:

ـ يمكن تعزيز أو إضعاف قوة تمخلب مزائج الحموض الكربوكسيلية مع المواد البناءة في المنظف في المياه المعالجة بتطبيق الشروط التجريبية الواردة في جداول النتائج.

ـ للنسبة الوزنية ما بين كربونات الصوديوم و*STPP* تأثير كبير في تغيير قوة تمخلب *STPP* وهي تساوي في مساحيق التنظيف السورية للغسالات الآلية ٠.٣، وكما رأينا في الجدول (٢) أن القيمة الممخلبة العظمى لـ *STPP* وقدرها ٤١٥ تقع عند هذه النسبة في حين نجد أن هذه النسبة في مساحيق المنظفات الأوروبية المنخفضة الرغوة تساوي ٠.٤ مع وجود ٣ % من بولي الكربوكسيلات.

REFERENCES:

Showell,M.S. Powedered Detergents, the Procter & Gamble Company، Cincinnati, Ohio, 1998, pp. 97-110 .

Garrett, P.R., Defoaming.1993. pp. 229-232

Smeets, F.L.M., Natuuren Techniek 58:5 , 1990

Chapple, A.P., Pct Int.Patent Apple.Wo 9413.776

Philpotts, C.J.etal., Pct Int.Patent Apple.Wo 9413,773, cf.ca 122 : 109378

Wood ,L.I.etal.U.S.5,389,303,cf.CA123:35839 .

Solvay Enzymes Gmbh &Co.KG : Lactobionic acid and derivatives .

Kottwiz , B.,Upadek , H.Ger.Offen .4228043 to Henkel KGaA 1994

Kottwiz , B., Upadek,h.Ger.Offen. 4228044 to Henkel KGaA 1994

Life cycle study heralds phosphate detergents revival , Environ . Business ، February 9,1994

MORSE , G.K., Perry ,R . ,etal.sci.Total Environ . 1995 166 179_192

Bultman , H., Umwelt _ Technol.Aktuell 1995 166 179-192

Suri , Ind.J.Envir.Prot. 1992 1227-34 cf.ca 117 : 236297n

Paik, Y.H.etal., Rohm Haas adv.chem.ser.cA 1996 24879-98, cf.acc.1996:11537

Freeman, M. b., Effect of Poly (acrylic acid) molecular weight on laundary performance ,80 th American oil chemists soc. Spring Meeting, Cincinnati, May 4, 1994

Herman.D.W., Adami, I., Moretti , G.F. The manufacture of Modern Detergent Powders.1995.p.139.

ساندوبور *Sandopur R3C*

متماثر لا رغوي بمفعول تحلية، وبعثرة، وواقي غروي

من كتاب: الأسس الحديثة للعمليات الصباغية
الكيميائي بلال الرفاعي برعاية الاتحاد العربي للصناعات النسيجية

الفعاليات:

- يعزز نزع جزيئات الأصبغة غير المثبتة.
- يرفع من ثباتية الأصبغة الحساسة تجاه المياه القاسية.
- يمنع من ترسب أملاح الكالسيوم والمغنيزيوم غير المنحلة.
- يساعد على بعثرة الأملاح غير المنحلة.
- لا يؤثر على الأصبغة الممعدنة في الحمام الصباغي.
- يُسرع من امتصاص الوحل في وحدات معالجة المياه العادمة.

١ـ الخواص العامة:

المظهر: سائل بني فاتح ضاوي.
التركيب الكيماوي: حمض بولي كربوكسيلي، شاردي سالب.
الكثافة عند الدرجة ٢٠ °م: ١.١٣
حموضة المحلول المركز: *pH:5*
التمديد: ينحل بالماء البارد أو الساخن بجميع النسب.

الثباتيات:
للماء القاسي، للأملاح، للقلويات: جيدة.
للحموض: جيدة " قد يتسبب بظهور ترسبات بسبب تخربه بأوساط حمضية عالية الحموضة ".

الانسجام:
المنتجات الشاردية الموجبة: ضعيفة، وقد يتسبب بظهور رواسب.
المنتجات الشاردية السالبة واللاشاردية: جيدة.

الخزن:
جيدة في حاوياته المغلقة، ويمكن أن يتجمد بدرجات الحرارة المنخفضة " دون ٥ °م " ويعود لشكله الأصلي بالتدفئة والتحريك.

٢ـ تعليمات الاستخدام: يمكننا استخدامه في المجالات التالية:

ـ يُستخدم لمفعوله التنظيفي في عمليات غلي الألياف: السيليلوزية، الصوف، الخيوط الصنعية وبجميع درجات الحرارة، ولبعثرة أملاح شوارد القساوة غير المنحلة بالماء بعد نزعها من الألياف.

ـ يُستخدم في العمليات الصباغية بطرق الاستنزاف، على الباد، والمستمرة لتطبيق الأصبغة: المباشرة، الأحواض، الكبريتية، وكذلك للفعالة وأصبغة الانديكو لتجنب آثار أملاح القساوة التي تؤثر سلباً على قابلية الأصبغة للانحلال، كما يبعثر الأصبغة المتأكسدة ويرفع من سوية درجة عمق اللون وخواص الثباتية.

ـ يعتبر عامل غسيل نهائي لعمليات طباعة أصبغة: الأحواض، الكبريتية، النفتول، والأصبغة الفعالة لرفع الثباتيات عموماً وعلى الاحتكاك والبلل خصوصاً، كما يمنع من التبقيع على الأرضيات البيضاء.

٣- التطبيق:

٣-١- عمليات الغسيل والغلي: تتعلق الكمية اللازمة بنوعية أو مواصفات الألياف " نمرة الألياف ومنبتها..." وبدرجة الغلي أو التنظيف المطلوبة، كما تتعلق بدرجة قساوة المياه كما في المخطط ١.

غلي القطن: الطرق المتقطعة: ١-٢ غ/ل، الطرق المستمرة: ٢-٤ غ/ل

علاوة عن استخدام كمية من الصود الكاوي ودون الحاجة لمنظف مقاوم للوسط القلوي.

غلي الفيسكوز والخيوط التركيبية:

الطرق المتقطعة: ٠.٥-١ غ/ل، الطرق المستمرة: ١-٢ غ/ل

علاوة عن استخدام كمية من الصود الكاوي ودون الحاجة لمنظف.

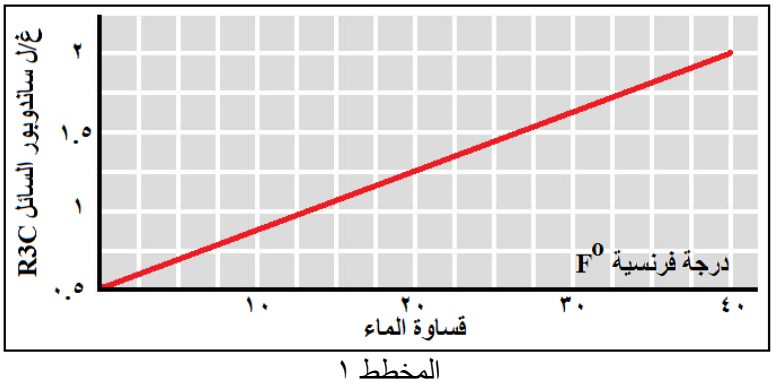
غلي الصوف وما شابهه: يستخدم علاوة عن المنظف كمية ١-٢ غ/ل ساندوبور R3C لضمان الإزالة الأفضل للبقع.

٣-٢- الصباغة: يُنصح باستخدام الساندوبور R3C للتخلص من المفعول السلبي الذي تسببه شوارد القساوة وأملاحها على انحلال الأصبغة، فقد تتأتى هذه شوارد من الماء أو من الكيماويات الأخرى المضافة لبناء الحمام الصباغي كما هو حال الملح أو القلوي المستخدمين أو من الخامات نفسها، ودون أن يكون له أي تأثير سلبي أو مؤخر على الأصبغة الممعدنة، ويمكننا أن نتبين كمية الساندوبور R3C لتحلية المياه القاسية من المخطط ١

أما مع الأصبغة الفعالة بطريقة حمام الباد وبوجود سيليكات الصوديوم فيضاف الساندوبور R3C بمعدل ١ غ/ل عندما تكون نسبة الحمام عالية ومن ثم في حمامات الشطف لرفع كفاءة التخلص من السيليكات ولتجنب ترسب السيليكات غير المنحلة على البضائع أو جدران الآلات.

ولا يناسب الساندوبور R3C حمامات صباغة الأصبغة القاعدية الموجبة الشحنة - كما هي حال صباغة الاكريليك - استدراكاً لتشكل رواسب ضارة.

٣-٣- الغسيل النهائي للصباغة والطباعة: يلائم الساندوبور R3C وبصورةٍ عالية حمامات الغسيل النهائي بعد عمليات صباغة أو طباعة الألياف السيليلوزية ومزائجها من الخيوط التركيبية والصنعية، فيرفع الثباتية على الاحتكاك والبلل، وبخاصة بعد الطباعة بالأصبغة الفعالة، وترتبط الكمية المثلى الواجب إضافتها بدرجة قساوة الماء المبينة بالمخطط ١:

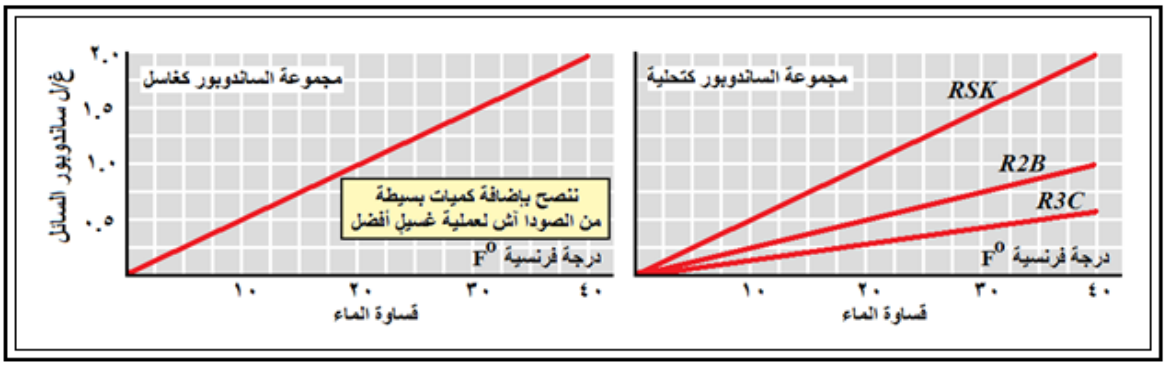


المخطط ١

وننصح بإضافة كمية بسيطة من الصودا آش لحمام الغسيل النهائي لرفع مردود حمام الغسيل والوصول لدرجة حرارة الغليان.

وفي حال معالجة المنتجات النهائية بمواد إنهاء موجبة الشحنة كالمثبتات والمطريات أو العوامل المضادة للكهرباء الساكنة من بعد حمامات الغسيل بالساندوبور فإننا ننصح بتطبيق حمام شطف أولاً للتخلص من بقايا الساندوبور استدراكاً لتفاعلها مع هذه المنتجات وبالتالي تشكيل كمياتٍ بسيطة من الرواسب.

٤- دراسة مقارنة تحليلية بين منتجات الساندوبور: تنتج شركة كلارينت أنواعاً ثلاثة من الساندوبور هي: RSK & R2B & R3C، وفي دراسة تحليلية لفعالياتها تبين أنها تشترك فيما بينها بذات القدرة كغواسل وتتباين عن بعضها بقدراتها كعوامل تحلية كما يبين المخططان التاليان:



مقارنة بين فعاليات مجموعة الساندوبور

ونستعرض في الجدول التالي بعضاً من عوامل التحلية التجارية وفعاليتها:

بعض عوامل التحلية التجارية لبعض الشركات العالمية " شاردية سالبة "			
المادة	الشركة	الفعالية	التركيب
ساندوبور R3C	كلارينت	عامل عزل وتحلية، مبعثر، واقي غروي	حمض بولي كربوكسيلي
بيت- أوف EMX	سابروس	عامل عزل وتحلية، مبعثر، نازع أوليغومير	
بيري كويست BSD	د.بتري	عامل تحلية وبعثرة قابل للتحلل البيولوجي" موائم للبيئة "	مشتقات حموض بولي كربوكسيلية
بيري كويست SDL		تحلية للشوارد المعدنية الثقيلة ولشوارد القساوة بسعة ربط عالية	
هبتول ANO	CHT	عامل تحلية ثابت تجاه المؤكسدات القوية جداً مثل فوق الكبريتات أو المركبات الكلورية	فوسفونات
هبتول NWS		تحلية ومبعثر وغاسل، يرفع من فعالية المنظفات، عامل تصبين لأصبغة الأحواض والنفتول والأصبغة الكبريتية	مزيج حموض بولي كربوكسيلية مع فوسفونات
سيبابون R	هانتسمان	غاسل للأصبغة الفعالة للصباغة والطباعة	بولي أكريلات
قيرولان NBO	رودولف	مبعثر وواقي غروي، مبعثر لشوارد الكالسيوم، يربط شوارد المعادن الثقيلة ، يمنع من حدوث ترسبات أو تجمع أصبغة في مراحل الإنهاء، غاسل لمرحلة الغسيل النهائي	بولي أكريلات مع بولي فوسفونات

مقارنة خواص بعض أملاح الفوسفات مع بعض القلويات الشهيرة				
الملح		نسبة P_2O_5/Na_2O	P_2O_5 %	حموضة محلول ١٠%
أورتو الفوسفات	$NaH_2PO_4.H_3PO_4$	0.5	65.1	pH: 2.2
أورتو فوسفات الصوديوم	NaH_2PO_4	1	59.2	pH: 4.6
أورتو فوسفات الصوديوم	Na_2HPO_4	2	50	pH: 8.5
ثلاثي فوسفات الصوديوم	Na_3PO_4	3	43.3	pH: 12.1
أورتو فوسفات الصوديوم	$NaPO_3$	1	69.6	pH: -
رباعي فوسفات الصوديوم	$Na_6P_4O_{13}$	1.5	60	pH: 7.4
تري بولي فوسفات الصوديوم	$Na_5P_2O_{10}$	1.67	57.9	pH: 10
بيرو فوسفات الصوديوم	$Na_4P_2O_7$	2	53.4	pH: 10.2
بيرو فوسفات الصوديوم	$Na_2H_2P_2O_7$	1	64	pH: 4.2
بيكربونات الصوديوم	$NaHCO_3$	-	-	pH: 8.3
كربونات الصوديوم	Na_2CO_3	-	-	pH: 11.5
الصود الكاوي	NaOH	-	-	pH: 13.3