الأكاديمية الليبية

طرابلس _ ليبيا

مدرسة العلوم الأساسية

قسم الكيمياء

العنوان (دراسة تقييميه لمساحيق الغسيل اليدوي المحلي والمستورد) (ومقارنته بالمواصفات الليبية المعتمدة)

دراسة مقدمةاستكمالاً لمتطلبات درجة الأجازة العالية (الماجستير) في الكيمياء

مقدم البحث /

نوري مولود خليفة حمانه

إشراف /

د . محمد الطاهر المحبس مشرف أول

د . عزالدين أحمد عرفة مشرف ثاني

2013 - 2014 م

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا

مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا

أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ

مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۖ وَاعْفُ عَنَّا

وَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنْتَ مَوْلَانَا فَانْصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ

(البقرة: 286)

الإهداء

إلى أرواح شهدائنا

إلى الشمعتين اللتين أضأتا طريقي. والداي

الحبيبين أطال الله عمرهما،

إلى إخوتي وأخواتي الأعزاء وعائلتي الكريمة،

إلى كل من ساندني بالدعاء والتشجيع، اهدي

ثمرة جهدي المتواضع

أقدم كامل الوفاء مقرون بالشكر والثناء للدكتور محمد الطاهر المحبس سائلًا الله أن يدخله فسيح جناته، الذي تفضل بالإشراف على هذه الرسالة ، منذ أن كانت عنواناً على ورقة إلى أن صارت بهذه الصورة ، بفضل ملاحظاته وتوجيهاته طيلة مدة العمل في هذا البحث. كما أتقدم بخالص شكري وامتناني للدكتور عزالدين عرفة ، المشرف الثاني على الرسالة. وللإخوة أعضاء هيئة التدريس بقسم الكيمياء وأخص بالذكر الدكتور/عبد العزيز حسن الفجم ، كذلك أتقدم بالشكر الخالص إلى جميع اللذين كان لهم الفضل في انجاز وإخراج البحث بهذه الصورة

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الآيـة	أ
الإهداء	ب
شكر وعرفان	ت
قائمة المحتويات	ج
قائمة الجداول	د
قائمة الأشكال	ذ
الملخص باللغة العربيـــة	ر
الملخص باللغة الانجليزية	ز

التسلسل	**الفصل الأول**	رقم الصفحة 1
1	المقـــدمـــــــة	2
1.1	الهدف من البحـــث	4
2.1	تشـابهـــات وفروق	5
3.1	المنظفات الصناعية	5
4.1	مكونات المنظفات الصناعية	5
5.1	المواد الخافضة للتوتر السطحي	6
6.1	فعـــــل التنظيف	7
7.1	خصـــــائص المـواد ذات النشاط السطحي	9
8.1	استخدامـات المـواد ذات النشاط السطحـي	10
9.1	الأنـواع الرئيسيـــة للمواد ذات النشاطالسطحي	11
1.9.1	المـواد ذات النشـاط السطـحي الكاتيونيـة	11
2.9.1	المـواد ذات النشـاط السطـحي المتـــرددة	13
3.9.1	المـواد ذات النشـاط السطـحي الأنيـونيـــة	14

4.9.1	المواد ذات النشاط السطحي غير الأنيونية	15
10.1	منظمـــات الرغـوة	15
11.1	المـــواد البنـائيـــة	16
12.1	أصنـاف المنظفـــات الصنـاعيـــة	19
13.1	تـأثير المنظفات الصناعية على البيئـة	19
1.13.1	تـأثير كبريتات الالكـايل	19
2.13.1	تـأثيـر الفـوسفـــات	20
3.13.1	تـأثيـر الـزيـولايـت	20
.	**الفصل الثاني : الجانب العملي**	21
1.2	المواصفات و أهميتها في صناعة المنظفات	22
2.2	التقـديـــرات الفيـزيـائيـــة و الكيميـائيـــة	24
3.2	تجميع العينـات من منظفات الســوق المحلي	24
4.2	تقـدير نسبـــة الرطوبـة	25
5.2	تحـديـدالكثـافـــة الكـلية	25
6.2	تقـــديرقيمـــــــة الأس الهيـدروجيني pH	26
7.2	نسبـة المـادة الفعـالـة (المـواد ذات النشاط السطحـــي الأنيونيـــة)	27
8.2	نسبـــــة متعدد ثلاثي فوسفـات الصـوديوم	29
9.2	الطـــــول ألمـوجي الأعظـم للفسفـــور	31
10.2	تحـديد نسبـــة السيليكـات في صـورة ثنـائي أكسيـــــــــد السيلكـــــــــــون	32
11.2	مدى قدرة المواد الداخلـة في تصنيع مساحيق الغسيـل اليدوي على خفـض عسر المـــاء	32
12.2	نسبـــــــة الـــزيولايت	34
13.2	تقـدير نسبـة المـواد المانعـة لإعـادة ترسيب الأوســـــــاخ	35
14.2	تحـديد نسبـــة المواد العضويـة غير المسلفنـــة	37

.	**الفصل الثالث : النتائج ومناقشتها**	39
		.
1.3	نسبة الرطوبة	40
2.3	الكثافة الكلية للصنف	40
3.3	قيمة الأس الهيدروجيني pH	40
4.3	نسبة المادة الفعالة	47
5.3	نسبة متعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم	50
6.3	نسبة السيليكات	51
7.3	قدرة المواد الداخلة في تصنيع المساحيق اليدوية على خفض عسر الماء	56
8.3	نسبة الزيولايت	56
9.3	نسبة المواد المانعة لإعادة ترسيب الأوساخ	56
10.3	نسبة المواد العضوية غيرالمسلفنة	62
	الفصل الرابع	65
	الخلاصة والتوصيات	66
	المراجع	68

فهرس الجداول

رقم الجدول	الجداول	رقم الصفحة
1.2	بعض المواصفات القياسية لمسحوق الغسيل اليدوي	23
2.3	متوسط نسبة الرطوبة	41
3.3	الكثافة الكلية	43
4.3	قيم الأس الهيدروجيني (pH)	45
53.	متوسط النسبة المئوية للمادة الفعالة الأنيونية	48
6.3	منحنى الامتصاص المعياري	50
7.3	متوسط النسبة المئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم	52
8.3	متوسط النسبة المئوية للسيليكات	54
9.3	قدرة المواد الداخلة في تصنيع المسحوق على خفض عسر الماء	57
10.3	متوسط النسبة المئوية للزيولايت	59
11.3	متوسط النسبة المئوية للمواد المانعة لإعادة ترسيب الأوساخ	60
12.3	نسبة المواد العضوية غير المسلفنة	63

فهرس الأشكال

رقم الشكل	الشكل	رقم الصفحة
1.1	جزئيات المنظف	7
2.1	قطرة الدهن	7
3.1	آلية فعل التنظيف	8
4.1	الخطوات اللازمة لتصنيع المواد ذات النشاط السطحي ذات العلاقة بصناعة المنظفات	11
5.1	التركيب البنائي للمواد ذات النشاط السطحي المترددة	13
6.1	التركيب العام لمادة الكايل بنزين سلفونات	14
7.3	نسبة الرطوبة في مساحيق الغسيل اليدوي مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة	42
8.3	الكثافة الكلية للمسحوق	44
9.3	قيم الأس الهيدروجينيpH مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة	46
10.3	متوسط نسب المادة الفعالة الأنيونية في المسحوق مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة	49
11.3	تحقيق قانون بير لمركبات الفوسفات ودليل (مولبيدات – فأنديت الأمونيوم)	50
12.3	متوسط النسبة المئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم مقارنة بالمواصفة الليبية	53
13.3	متوسط إلنسب المئوية للسيليكات مقارنة بالمواصفة الليبية	55
14.3	قدرة المواد الداخلة في تصنيع المسحوق على خفض عسر الماء مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة	58
15.3	متوسط نسب المواد المانعة لإعادة ترسيب الأوساخ مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة	61
16.3	نسب المواد العضوية غير المسلفنة مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة	64

الملخـــص

أجـريـت تحاليــل مخبريــه على 27 صنـف من مساحيـق الغسيـل اليدوي الأكثر تـداولاً محليــاً. نتـائـــج الدراســـة مبينـــة هنـا ؛ مقارنـــة بالمـواصفـــــات الليبيـــة (مص . ل).

الكثـافـــــة : 0.25 – 0.741 جم/ لتر (مص . ل : ؟) ؛ الـرطـــوبـــــة 3.3 – 13 % (مص. ل : 12 %) ؛ الأس الهيـدروجيـــني : 9.9 – 10.72 (مص . ل : 8.5 – 11) ؛

المـواد ذات النشـــاط السطحـي الأنيـونيـة : 4.3 – 21.7 % (مص.ل :< 15 %) ؛ متعدد ثـلاثـي فوسفـــــات الصوديـوم : 0 – 25 % (مص . ل : ؟) ؛ السيليكـــــات : 8 – 19.1 % (مص. ل :2 – 12%) ؛
قــدرة المـــواد المكونـــة للمساحيق اليدوية على خفض عسرالماء : 30– 406 مج / كجم (مص . ل : 500– 200 مج / كجم) ؛ الزيـــولايت : 0 – 10.4 % (مص . ل : ؟) ؛ المـواد المانعـة لإعادة ترسيب الأوسـاخ : 0.83 – 1.79 % (مص . ل : < 1 %) ؛ المـــواد العضويـــة غير المسلفنـة : 0.7 – 1.34 % (مص . ل : > 1 %) .

ABSTRACT

27 species of hand – wash detergents most currency traded locally were subjected to laboratory analysis ; the data are shown herein ; along with the Libyan specifications (L.S.) .

Density : 0.25 – 0.741 g/L (L.S : ?) ; moisture : 3.3 – 13 %

(L.S : 12 %) ; pH : 9.9 – 10.72 (L.S : 8.5 – 11) ;
anionic surface active agent 4.3 – 21.7 % (L.S : < 15 %) ;
sodium tripoly phosphate : 0 – 25 % (L.S : ?) ;
silicate : 8 –19.1 % (L.S : 2 –12) ; ability of materials used in manufacturing hand – powders for reducing water hardness : 30 – 406 mg/kg (L.S : 500 – 200 mg/kg) ; zeolite : 0 –10.4 % (L.S : ?) ; antiredeposition agents of dirt : 0.83 – 1.79 % (L.S : < 1 %) ; non – sulphonated organic materials : 0.7 – 1.34 % (L.S : > 1 %) .

الفصل الأول

مقـــــدمة

يرجع استخدام الصابون إلى أكثر من 2000 سنة ، فقد عثر على مصنع للصابون في الحفريات القديمة جداًعند الفينيقيين ، والصابون ظهر تدريجياً، ولم يتم اكتشافه، وكان ناتجاً لمزيج من المواد الشحمية والمواد القلوية. ولقد أدت الحرب العالمية الأولى إلى حدوث نقص كبير في المواد الخام اللازمة لصناعة الصابون، مما دفع بالألمان إلى تطوير ما يسمى بالصابون التركيبي أي المنظفات détergents ، والتي تصنع من بعض أجزاء النفط متحدة بجزئي حمض الكبريتيك عوضاً عن تفاعل الأحماض الدهنية الموجودة في الزيوت النباتية والدهون الحيوانية مع القلوي لإنتاج الصابون العادي.

وتتفاعل المنظفات الصناعية بدرجة اقل بكثير من الصابون العادي مع الأملاح الذائبة في الماء العسر.[1]

ولقد ازداد إقبال ربات البيوت على شراء المنظفات الصناعية،لتفوق مزاياها التنظيفية على الصابون العادي بنوعيه الصلب والسائل المعروفين منذ زمن طويل ، وخاصة في ظروف ارتفاع نسبة الأملاح المعدنية في مياه شبكة المياه في بعض المدن ومياه الآبار في القــرى.

إلا أنه ينخفض إدراك الكثير من عامة الناس بأخطار استخدام المنظفات الصناعية بأنواعها وتنوع استخداماتها المحتوية على مركبات كيماوية ضارة بصحة الإنسان والبيئة التي يعيش فيها ، مما دعا جمعيات عالمية لحماية البيئة وصحة الجنس البشري إلى الاحتجاج على عمليات التوسع في استخدامات المنظفات الصناعية وتشجيع الأبحاث العلمية لإنتاج مركبات منها لا تلوث البيئة التي نعيش بها وآمنة لصحة الإنسان. وترتفع أصوات المنادين بأفضلية استخدام الصابون عوضاً عن المنظفات الصناعية في حياتنا اليوميةواكتشفت لجنة حكومية أمريكية بعد اختبارها 20000 مركب كيماوي يتعرض لها جسم الإنسان وجود 198 مركباتثيرالشكوك حول تأثيراتها السرطانية. وتكمن المشكلة في تكرار تعرضنا لهذه المركبات الكيماوية الضارة فقد يتجمع بعضها داخل خلايا أجسامنا وتظهر تأثيراتها بعد مرور بعض الوقت. وأظهرت دراسات لجنة حماية البيئة في الولايات المتحدة ظهور أكثر من 400 نوع من البقايا الكيماوية السامة في جسم الإنسان يرتبط بعضها بإصابته بأورام خبيثة ، وظهور عيوب خلقية في أجنة النساء الحوامل ، وحدوث تلف في الجهاز العصبي ، ونقص معدل الخصوبة في الرجال.

وتبدأ رحلة تلوث الأغذية بالمنظفات الصناعية نتيجة استخدام مياه ملوثه بالمنظفات الصناعية ونواتج تحللها البطيء في عمليات ري المزروعات، كالخضروات وخاصة الورقية منها.[6.2]

وأصدرت إدارة حماية البيئة الأمريكية في عام 1985 تقريراً علمياً عن اكتشافها وجود مركبات سامة في جميع مواد التنظيف والمطهرات المنزلية ، مما يعني أنها تزيد احتمال حدوث السرطان ثلاث مرات عن مقدار ما يسببه التلوث الكيماوي للهواء ، بينما يكون الصابون أقل سمية للبيئة من المنظفات الصناعية ، لأنه يتركب من مكونات تشتق من الزيوت والدهون ذات المنشأ النباتي أو الأصل الحيواني. ويتحلل الصابون الذي يلوث المسطحات المائية والتربة بسرعة. عادةًإلى مركبات غير سامة ، بعكس المنظفات الصناعية ، التي يصعب تحللها، إذ تبقى فترة طويلة في البيئة ، فتلوث ما يلامسها من محاصيل ونباتات.[2]

الأهداف

تهدف هذه الدراسة إلى :

- **دراسة تقييميه لمساحيق الغسيل اليدوي من الناحية الكيميائية .**
- **تحليل المواد المسببة للتلوث البيئي.**
- **تحليل المواد البانية (الزيولايت).**
- **إثراء المكتبة الليبية والعربية بهذه الأبحاث.**

2.1- تشابهات وفروق

تتشابه الفعالية التنظيفية للمنظفات الصناعية والصابون فكل منهما له نشاط سطحي في الماء ، ويصنفان ضمن المركبات ذات النشاط السطحي. ويتحرر منها التوتر السطحي للمواد العالقة بسطوح الأشياء كالملابس والأرضيات كالأوساخ والزيوت ، وبعد أن يتحرر التوتر السطحي في الماء بواسطة المنظفات الصناعية أو الصابون تصبح الأوساخ على شكل معلق فيه ، فيسهل شطفها بالماء بعيدا عن السطوح الملتصقة بها. وتتشابه جزئياً الفعالية التنظيفية للصابون والمنظفات الصناعية لكن تختلف المكونات الفعالة التي تقوم بالتنظيف في كل منهما ، ويقوم الصابون بوظيفته التنظيفية بشكل أفضل في وجود وسط قلوي أي رقم حموضة تزيد على7 ، ويكون الصابون عادةً ذا تأثير قلوي كذلك في وجود الماء اليسر. أي الماءالذي تنخفض فيه نسبة الأملاح الذائبة فيه ، فيؤدي وجود نسبة مرتفعة من الأملاح المعدنية في الماء إلى انخفاض الفعالية التنظيفية للصابون نتيجة اتحاد أجزاء من الصابون معها وتكون مركبات غير ذائبة معها. بينما المنظفات الصناعية تفوق الصابون قدرةً على التنظيف ، ولاتكون رواسب ملحية على الألياف والأقمشة بسبب عسرة المياه ، حيث من أهم مميزاتها أنها تستخدم مع الماء العسر واليسر على السواء.[4.2]

3.1- المنظفات الصناعية Synthetic detergents

تعتبر المنظفات الصناعية مزيج من مركبات متنوعة، أولها مركب ذو فعالية سطحية لإزالة المواد العالقة بسطوح ألياف النسيج أوغيرها ، بهدف إبعادها عن تلك السطوح ويحول دون علقها بها ، أما المركبات الأخرى من المزيج فلها مهام مختلفة في التنظيف. [4.2]

4.1 - مكونات المنظفات الصناعية

تتكون المنظفات الصناعية من خليط من مواد مختلفة ، منها مكونات رئيسية. والتي تقوم بالدور الأساسي في عملية التنظيف. وهي المواد المخفضة للتوتر السطحي للماء ، ومواد مكملة بنائية ، ومواد محسنة ، ومواد مضافة. وفيما يلي بعض المكونات الأساسية للمنظفات الصناعية.[1]

1- مواد خافضة للتوتر السطحي للماء Surfactant، وهي المادة الفعالة في التنظيف، والتي تزيل المواد الدهنية و الأوساخ .
2- مادة بنائية Builder ، وتقوم هذه المادة بتنشيط عملية التنظيف ، من خلال حجز الأيونات التي تسبب العسر.

3- منظمات الرغوة foam regulators ، وهي تقوم بالسيطرة على رغوة المنظف أثناء التنظيف.
4- مضافات Additives ، ومهمتها إضافة صفات جديدة للمنظف ، تجعله مرغوباً من قبل المستهلك.
5- الماء ، وهو يعمل على تماسك مكونات المنظف ووجوده بنسبة 1 - 10 %.
6-

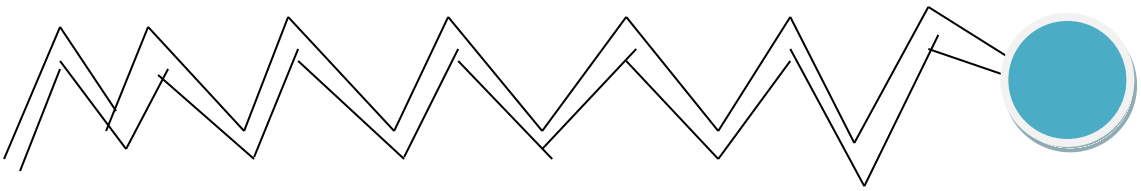
5.1 - المواد ذات النشاط السطحي surface active agent (surfactants)

وهي أما أن تكون طبيعية ، مصدرها نباتي من نباتات لها القدرة على إنتاج جليكوسيدات قادرة على التبليل والإرغاء وتفريق الدهن أو حيواني مثل الشحم أو ذات مصدر صناعي مشتقة من النفط petro – chemical والتي تمتاز بأن تكلفة إنتاجها منخفضة.[5]

كما توجد المواد ذات النشاط السطحي في الجسم ، حيث ينتج الكبد حوامض الصفراء التي تحتوي على هذه المواد ، ويعتبر حمض الكوليك أكثرها شيوعاً فهي تعمل على استحلاب الدهون في الأمعاء ، (بما في ذلك الفيتامينات الذائبة في الدهون) مما يجعل هضمها بواسطة أنزيمات البنكرياس عملية ممكنة ، وفي الرئة يبدأ أنتاجها في مراحل متأخرة من التطور الجنيني لتخفيض التوتر السطحي.[7]

وتعرف المواد ذات النشاط السطحي كيميائياً بأنها مركبات عضوية لها القدرة على إزالة أو تقليل التوتر السطحي بين طورين غير قابلين للامتزاج فتسهل مزجهما بإزالة التوتر السطحي الفاصل بينهما. وهي تحتوي على جزيئين أحدهما غير قطبي وهو كاره للماء hydrophobic ويمثل الذيل لهذه المواد والآخر قطبي محب للماء hydrophilic ويمثل الرأس.

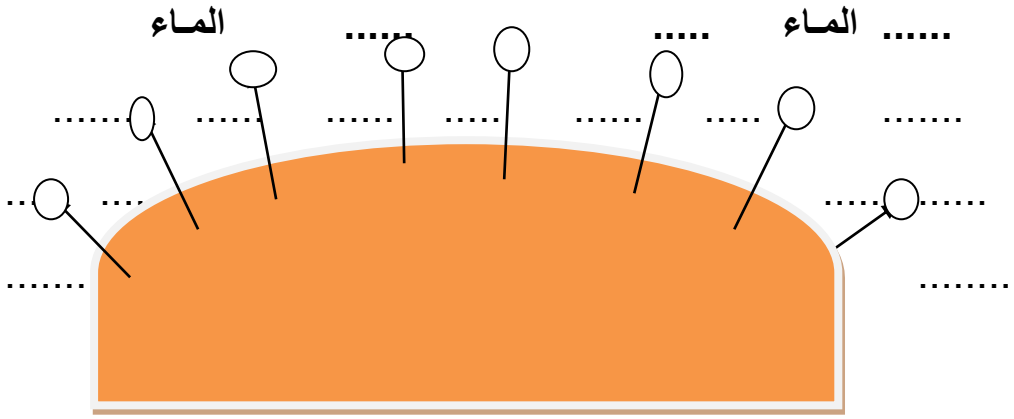
الجزء الكاره للماء (محب للدهن) يكون عادةً هيدروكربوني مكون من سلاسل مستقيمة أو متشعبة تحتوي على10-20 ذرة كربون ، وأحيانا تستبدل ذرة كربون واحدة أو أكثر بحلقة بنزين ، والجزء المحب للماء هو عبارة عن مجموعة وظيفية مشحونة أو غير مشحونة وبها يحدد نوع المادة ذات النشاط السطحي شكل (1.1)[8.4.1]



الجزء المحب للماء شكل 1.1 جزئيات المنظف الجزء الكاره للماء

Hydrophilic group Hydrophobic group

وعند إذابة المواد ذات النشاط السطحي في الماء تتجه النهايات الكارهة للماء ناحية العوالق في الماء ، بينما تتجه النهايات المحبة للماء نحو الماء فتسحب معها المواد العالقة[4] شكل (2.1)



شكل 2.1 قطرة الدهن وقد علقت بالجزء الكاره للماء في المنظف

6.1 - فعل التنظيف Detergency

يعد فعل التنظيف أوسع مجال لاستخدام منشطات السطوح surfactants . ولقد أمكن فهم العوامل التي تتحكم في عملية التنظيف ، ولا تزال هناك بعض الجوانب غير واضحة بل وغامضة في فعل عملية التنظيف. وإن السبب في عدم الإلمام الكافي بجوانب الموضوع يعود إلى تعقد عملية التنظيف وتباين طبيعة الأوساخ المراد إزالتها من السطوح ، إضافة إلى تنوع وتباين السطوح البينية التي تتعامل مع عملية التنظيف.

على إثر ذلك وضعت عدة آليات لفعل التنظيف والتي يجب أن تتوفر فيها العناصر الثلاثة التاليــة في أية عمليـة تنظيـف. السطح ألماز، الوسخ ، محلول التنظيف.[3] والتي تشتمل على الخطـوات التاليــة :

- **التبليــل الكامل للأوساخ وسطح القماش wetting ، بواسطة الصـابون أو المحلـول المنظف .**
- **تطويـق الأوسـاخ من قبل النهايـة الكارهـة للماء ، والتي يتم سحبها من القماش إلى الوسـط المـائي من قبـل النهايـة الأخرى المحبـة للمـاء.**
- **تحويل دقائق الأوساخ المزالة عن السطح إلى محلول عالق ومنع إعادة ترسيب الدقـائق على السطـح ثـانيـةً ، شكـل 3.1.**

شكل (3.1) آليـة فعــل التنظيـف

7.1 - خصائص المواد ذات النشاط السطحي

الذوبـانيـة Solubility

للمواد ذات النشاط السطحي القدرة على الذوبان في المذيبات العضوية والماء ويعزى هذا لكـونها amphiphlic تحتوي كلتـا المجموعتين المحبة للماء hydrophilic والكـارهـة hydrophobic وتقل ذوبـانيتها في المـاء بزيـادة طـول سلسلـة الألكـايل المتكونـة من 14 ذرة كربون فـأكثر.[10.9]

الـرغــوة Foam

هي تفريق الغاز في السائل وعادةً هواء/ ماء و يكون حجم السائل صغيراً مقارنة بالحجم الكبير للغـاز وتنتج الـرغـوة من تغلغـل الهـواء في طبقة الماء حيث المواد ذات النشـاط السطـحي مكثفة عنـد السطح في وصلة (هواء – ماء) وتركـزهـا المنـاسب عنـد السطح يخلـق رغـوة تعطي الاستقـرار الميكـانيكي للمحلـول.[11.10.5]

وتعود قوة الرغوة عادةً إلى وجود تجمعـات أيونيـة في حين أن قوة التنظيـف تعنيهـا التجمعـات الجزيئيـة للأجزاء المتعلقة من المادة ذات الفعالية السطحية.مع العلم بأن قوة التنظيف لا تعتمد على الرغوة .

القـدرة على تكـوين المستحلبـات Emulsifiers

مستحلب تعني تفريق الدهن سواء كان زيت أوشحم في الماء ، وتقدرالكمية الكافيـة من المـادة ذات النشـاط السطحي لتكـوين مستحلب بقيـم تقـاس عمليـاً وتسمي (hydrophile – lipophile balance) ويرمز لها بالرمز (HLB) .

الـتبـليـل wetting

المـاء لا ينجذب على سطح دهني أو زيتي ولكن بتبليـل المـادة ذات النشـاط السطـحي يحـدث الانجـذاب لأن جزئياتهـا تتكـاثف في وصلـة (ماء - دهن) بمـا يشبـه مـا يحصـل في تكـوين المستحـلب.[10]

تكـوين العـالـق الـجزيئي Micelle

العالق الجزيئي وحـدة مجموعة مكونـة من عدد من جزئيـات مادة لها نشاط سطحي[12]

تخفيض التوتر السطحي :

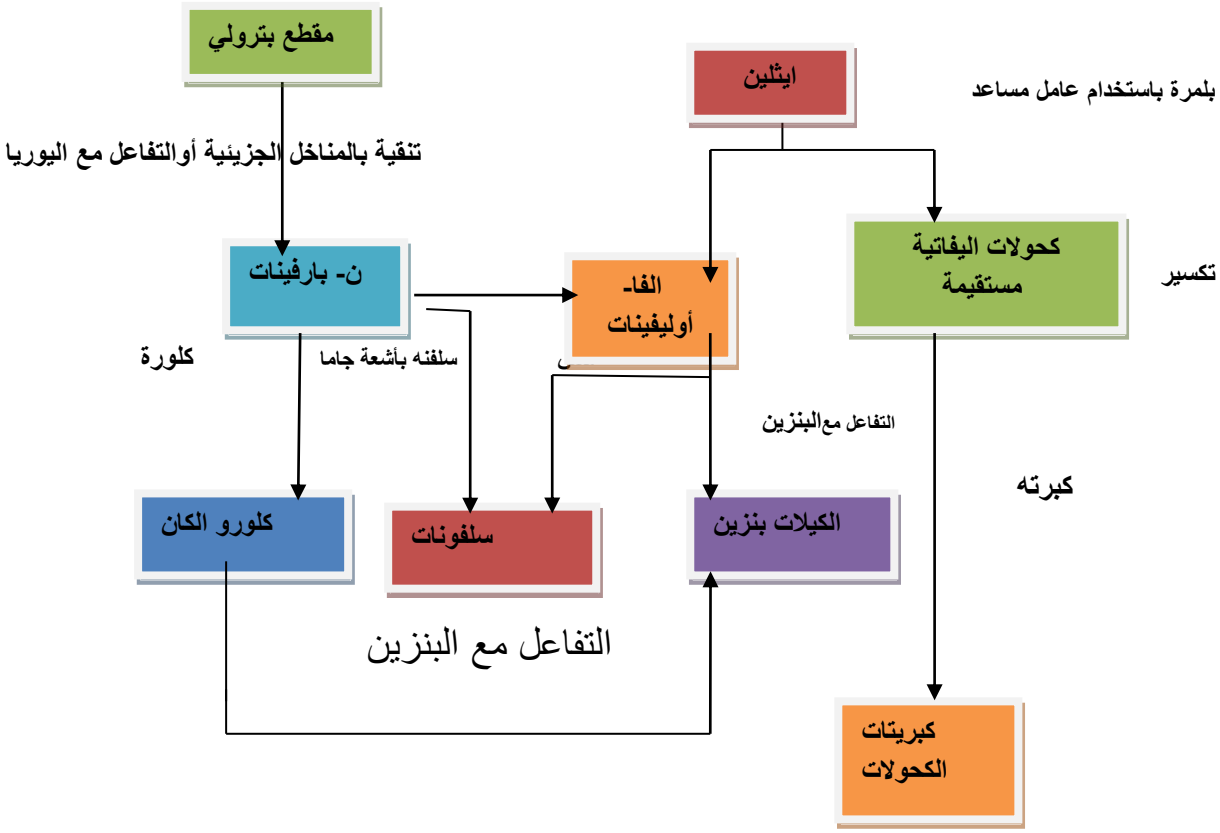
للمواد ذات النشاط السطحي القدرة على خفض التوتر السطحي عند إضافتها بكميات صغيرة للمحلول ، ويرجع ذلك للنشاط ألتداخلي لهذه المواد حيث تتجمع عند السطح البيني في وصلة هواء – ماء أو هواء – زيت ، وهي التي تعطي الأداء الكفؤ والفعال في العديد من التطبيقات.[8.7.5]

8.1 - استخدامات المواد ذات النشاط السطحي

المنتجات الصناعية تعتمد على المواد ذات النشاط السطحي المخلقة أو المنتجة صناعياً باستثناء بعض الأطعمة مثل الأيس كريم والشوكلاته التي يدخل في مكوناتها مستحلبات طبيعية[14]كما تستخدم المواد ذات النشاط السطحي في صناعة المنظفات السائلة بمختلف أنواعها ، وكمنعمات للأقمشة ومعاجين الأسنان والشامبو ومساحيق الغسيل الآلي واليدوي ومطهرات لقتل أو التخلص من الأحياء الدقيقة الممرضة ، وفي صناعة سوائل إطفاء الحرائق حيث تخفض من التوتر السطحي للمحيط. وفي المنظفات الصناعية نادراً ما يستخدم نوع واحد من المواد ذات النشاط السطحي إنما يمزج أكثر من نوع لإعطاء أفضل أداء.[13.4]
كماأن للمواد ذات النشاط السطحي استخدامات واسعة في مجال الصيدلة ، تشمل تصنيع مواد التجميل والعقاقير.[14]

ومن أهم استخدامات المواد المذكورة في الكيمياء التحليلية استخدامها لتحسين تقنية طرق التحليل analytical methodology مثل الطرق الطيفية والكروماتوجرافيا.[14]

ويبين شكل 4.1 الخطوات اللازمة لتصنيع المواد ذات النشاط السطحي ذات العلاقة بصناعة المنظفات.



شكل4.1 الخطـــوات اللازمـــة لتصنيـع المـواد ذات النشـــاط السطـحي ذات العلاقـــة بصنـــــاعة المنظفـــــات

9.1 - الأنــواع الرئيسيـة للمواد ذات النشـاط السطحي

تصنف المـواد ذات النشـاط السطـحي حسـب شحنتـها في المحلـول إلى أربعـة أنــواع حسب طبيعــة الجـزء المحب للمـاء (Hydrophilic) [15.8.2]

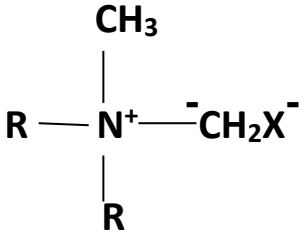
1.9.1- المـواد ذات النشاط السطحي الكاتيونيـة Cationic surfactants

يمتلك هذا النوع شحنة موجبـة في المحلول المائي ، ومصدر الشحنة الموجبة عـادةً أيونات الأمونيوم الرباعيـة ، وتعتبر قطبيـة بما يكفي للانجـذاب للماء. والمواد ذات النشاط السطحي الكاتيونيـة في المحلول المائي تتفكك إلى ايونـات موجبـة وسالبـة ، ووظيفة الجزء الموجب في المحلول نقـل الأجزاء السالبة للسطح [17.6] والشحنة الموجبة يعزى لها خاصية تخفيض التوتر السطحي في المحلول ، ومن مميزات المواد ذات النشاط السطحي الكاتيونيـة

أن لـهـا ثبـات أكثر لمدى أس هيدروجيني أطـول ، ومن استخدامــات المـواد ذات النشــاط السطـحي الكاتيونيـة كمنعمـات للأقمشــة وفي صناعــة المطهـرات حيث تستخـدم لإبــادة الجراثيم لأن لها القدرة على تمزيق جدارخلايا بعض البكتيريا المسببة للمرض، ويعتبر هذا النــوع من أكثر الأنــواع سميــة لـذا يستخـدم ممزوجــاً بالأنــواع الأخرى من المــواد ذات النشــاط السطـحي ، والتركـيز المسمــوح بهلاستخدامــه كمــواد حافظـة لايتعـدى 0.1 % وأعلى نسبة مسموح بها لاستخدامها في منتجات العناية بالشعر لا تتعدى 3 %.[17]

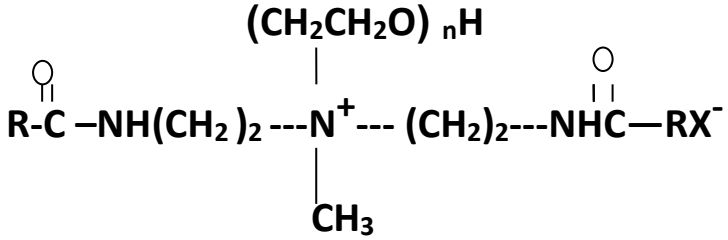
وفي دراسات أجريت لبيان تأثير المواد ذات النشاط السطحي الكاتيونية على جسم الإنســان وجد أنــه عند أخذهــاعن طـريق الفــم يحدث حكــة حـارقــة في الفــم والحلـق، ويحـدث غثيان وقي وإسهــال ، وإذا تعرضت لهــا العين يحـدث تلــف شــديد في القرنيـة، وتـعرض الجلــد المتكررلهـذه المواد يحدث نخر في الجلد.[17] وبالنسبة لقدرتها التنظيفيـة تعتبرضعيفـة لذلك لا تستخدم كمنظفات منزلية [1]

وأهــم نوعـين واسعـي الاستخـدام الموضحيـن في التركيبيـن البنـائيين التاليـيـن :



X = CL - or $CH_3 SO_4$ -

1- Di alkyl di methyl a quaternary ammonium salt

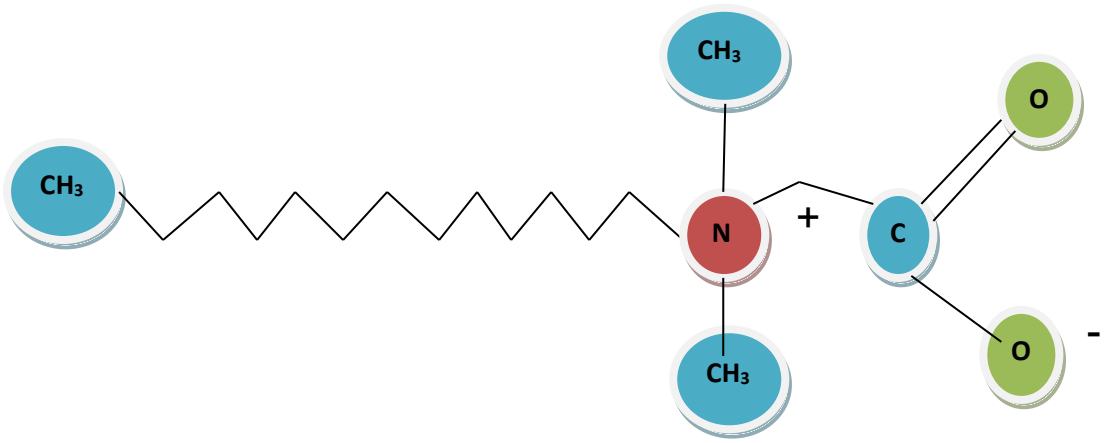


X = CH_3SO_4-

2- Di amide alkoxy a quaternary ammonium salt

2.9.1-المـواد ذات النشـاط السطـحي المتـرددة Amphoteric surfactants

تحتوى هذه المواد على مجموعتين مشحونتين بشحنتين مختلفتين، فعالية هذه المواد تعتمد على الأس الهيدروجيني للمحلول ، فهي تكون مشحونة بشحنة سالبة في الوسط القلوي وتسلك سلوك المواد ذات النشاط السطحي الانيونية ، بينما تكون مشحونة بشحنة موجبة في الوسط الحمضي وتسلك سلوك المواد ذات النشاط السطحي الكاتيونية.[17] وبشكل عام مصدر الشحنة الموجبة أيون الأمونيوم، ومصدرالشحنة السالبة احدي المجموعات التالية (الكربوكسيل ،الكبريتات أو سلفونات) والمواد ذات النشاط السطحي المترددة تستخدم في مواد التجميل ومعالجات المعادن ومعالجات النسيج.[4] وأهم نوع واسع الاستخدام من المواد ذات النشاط السطحي المترددة الموضح في شكل 5.1.

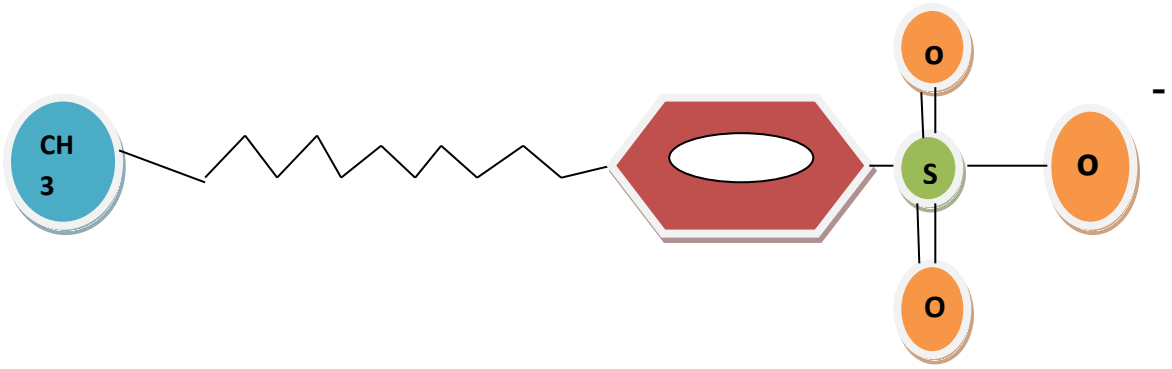


شكل 5.1 . التركيب البنائي للمواد ذات النشاط السطحي المترددة

3.9.1 – المـواد ذات النشـاط السطـحي الأنيـونيـة Anionic surfactants

تتكون جميع أنواع المواد ذات النشاط السطحي من جزء هيدروكربوني كاره للماء بطول سلاسل من 10 إلى 20 ذرة كربون ، وجزء مشحون محب للماء يعزى له تقليل التوتر السطحي ، ويتكون من إحدى مجموعات كربو كسيل أو فوسفات أو كبريتات وتكون مشتركة مع أملاح البوتاسيوم أو الصوديوم أو شبيهاتها ، وهذا النوع يمتلك شحنة سالبة في المحلول ، وهو فعال في الماء العسر المحتوي على أيونات الكالسيوم والماغنسيوم حيث يتفاعل معها وينقلها إلى السطح.[17] ويعتبر هذا النوع من أهم أنواع المواد ذات النشاط السطحي والأوسع استخدامًا ، كما يستخدم هذا النوع في جميع منتجات المنظفات بنسبة 63% من الأنواع الأخرى.[20]وأهم نوع واسع الاستخدام من المواد ذات النشاط السطحي الأنيونية الكايل بنزين سلفونات(شكل 6.1).

وهذا النوع متكون من مجموعة السلفونات السالبة مرتبطة بمجموعة الكايل استبدلت فيها ذرة كربون أو أكثر بحلقة بنزين ، وله الاستخدام الأوسع بسبب الكفاءة العالية في الأداء وكلفة تصنيعه المنخفضة.[5] وهي تتحلل بيولوجياً بسرعة في ظروف لا هوائية.[15]



شكل 6.1 التركيب العام لمادة الكايل بنزين سلفونات

4.9.1 - المواد ذات النشاط السطحي غيرالأنيونية Non – ionic surfactants

تحتوي هذه المواد على مجموعات غير مشحونة تمثل الجزء المحب للماء والمحتوية على العديد من ذرات الأكسجين مثل مجموعات الأيثر والهيدروكسيل وعند إذابتها في الماء تبقى كاملة في المحلول وتكون روابط هيدروجينية مع الماء ، وللمواد ذات النشاط السطحي غير الأنيونية فعالية أقل في الماء العسر لذلك تستخدم ممزوجة مع المواد ذات النشاط السطحي (الكاتيونية أو الانيونية).[17.15] واستخدام هذه المواد مناسباً للمنتجات التي لا تتطلب رغوة عالية فهي تستخدم في مكائن غسل الملابس الأوتوماتيكية. كما تعتبر أكثر كفاءة في إزالة الأوساخ من الأنيونية في درجات الحرارة غير المرتفعة عند غسل الألياف الصناعية كما إنها أكثر فاعلية في إزالة البقع الدهنية.[1]وهي أقل الأنواع سمية وأقلها تهييجاً للجلد لذا يفضل استخدامها في مستحضرات التجميل وشامبو الأطفال ، حيث تصل النسبة المسموح باستخدامها في شامبو الأطفال إلى 6% ، وهي تحلل بيولوجياً بسرعة ، ومثل هذه المجموعة وأكثرها استخداماًفي صناعة المنظفات هي الكحولات الأثيرية ether fatty alcohol $(OCH_2 CH_2)_n OH$ -.

10.1– منظمات الرغوة Foam regulators

الرغوة ليست شرطاً لكفاءة عملية التنظيف ومع ذلك يتم الاعتماد على زيت جوز الهندأوزيت نوى النخيل في تركيبة الصابون لإعطاء الرغوة المطلوبة حيث تستعمل بنسبة 20 - 25 % من هذا الزيت للحصول على الرغوة الكثيفة.[18]

يراعى عند استخدام ألآت الغسيل السيطرة على رغوة المنظف من أجل الحصول على كفاءة تنظيف عالية، ويتم التوصل إلى ذلك بخلط أنواع مختلفة من المنظفات مثل أنيونية مع غير أنيونية أو أنيونية مع الصابون.[1]

ويستعمل الصوديوم كوكنت مونو إيثانول أمايد fatty acid mono ethanol amide بنسبة 2-3 % لزيادة الرغوة سواء في الصابون و معاجين الحلاقة أو مساحيق التنظيف للغسيل الاعتيادي (رغم عدم ضرورة ذلك عندما تكون نسبة المادة الفعالة بحدود 22-25 % لكونها ذات مستوى رغوة جيدة) كما تستخدم مواد أخرى معززة للرغوة مثل أكسيد الأيثلين.[15]

11.1- المـــواد البنـــائيـــة Builders

أ- سيليكـات الـصوديـوم Sodium silicate

تستخدم سيليكـات الصوديوم القاعدية في مساحيق التنظيف بنسبة 5-12 % ، وتعتبر من المواد الأساسيـة الأكثراستخداماً وأهميـة في صناعـة المسـاحيق لمـا لهـا من فوائد متعددة سواء في مرحلة التشغيل أو مرحلة مابعد الإنتاج الجاهز.
وتوجـد السيليكـات على شكل صلـب أوعلى شكل سائـل يشكـل مع الماء محلـولاً عالي اللزوجــة. وتعتبرالسيليكــات من معززات الرغـــوة الهامــة عند صناعــة الصـــابون والمنظفات الصناعية نظراً لتمتعها بالعديد من الخصائص الهامة التالية:

- القـدرة على جعـل القـاذورات معلقـة في المحلول ومنع إعـادة ترسيبها فـوق الثياب.
- تمتلـك خصائص استحـلاب وترطيب وخصوصـاً فـوق الزجـاج ممـا يجعلهـا مناسبـة للاستعمال مع مساحيق الغسيل اليدوي الخاصة لإطباق الغسيل .
- ذات فعـل منظـم جيد وتمنـع تآكــل الالومنيـوم والفـولاذ عـديم الصدأمن مهاجمـة بعض الأملاح لها وخاصة فوسفات الصوديوم .
- القـدرة على إزالــة عسر المـاغنسيوم والحـديد ، ولكـن أقـل كثيراً مع الكـالسيوم عن طريق تكوين رواسب لا تترسب علىألياف النسيج ويمكن إزالتها بالماء. [15]
- تعمل على حفـظ مواصفـات المسحوق الفيزيائيـة في فترة التخزيـن.
- تؤمن سيليكـات الصـوديـوم للصنـاعـة بنـوعيـن من المحاليـــــــل.[4]
  - نوع A $Na_2O : 2SiO_2$
  - نوع N $Na_2O : 3.35\ SiO_2$

ب - المـواد المضـادة لإعـادة الترسيب Anti – red positing agents

تعتبر مـادة كربو كسي ميثيل سليولـوز sodium carboxy methyl cellulose (C.M.C) من المواد الممتازة ضد عامل إعادة الترسيب وخصوصاً في الخيوط الحريرية (السليولوزية) وذلك ناتج عن وجود قوة انجذاب بين هذه المادة والأنسجة ذات الأساس السليللوزي (يشترك السليللوز في تركيبتها الأساسية) أكثر من الانجذاب ما بين الأنسجة وذرات الأوساخ الصغيرة جدا. وهي تستعمل في مساحيق الغسيل اليدوي بنسبة1-2%، ولقــد تزايــد استخـدام C.M.Cكمـادة وحيـدة لمنـع إعـادة ترسيب الأوسـاخ بشكـل كبير في

السنوات الأخيرة، كما دخلت كمادة منافسة لمادة p.v.p (بولي فينيلبيرو ليدون) التي تستخدم في المركبات السائلة للمنظفات الفعالة في معظم دول العالم بالإضافة إلى ذلك تدخل مادة C.M.C في عدة صناعات مختلفة إحداها الصناعات الغذائية.(18.15.4)

ج - كربونات الصوديوم Sodium Carbonate

تسمى كذلك بصودا الغسيل لأنها تعطي محلولا قاعدياً عند تذويبها في الماء.

وتستعمل هذه المادة منذ زمن طويل في عمليات الغسيل نتيجة لقابليتها على إزالة عسر الماء وبالتالي تحسين عملية الغسل على أن تكون قيمة pH أكثر من 9 سواء بالصابون أو المنظفات الصناعية ، إلا أنه هناك نقطتين سلبيتين ترافق استعمال هذه المادة.

- الأولي تكوينها لمادة كربونات الكالسيوم التي يمكن أن تترسب داخل أنسجة الملابس مسببة تصلب القماش .
- الثانية هي قاعديتها العالية بحيث تكون نسبة استعمالها منخفضة نسبياً في مساحيق الغسيل اليدوي إلا أنه ازداد التوجه لاستعمال هذه المادة في مساحيق الغسيل الآلي. نسبة استعمال كربونات الصوديوم في مساحيق الغسيل اليدوي تبلغ 5- 25 % تبعاً لطبيعة المنتوج النهائي ، وهي تصنع من ملح الطعام وكربونات الكالسيوم.(18.15)

د - الفوسفات Phosphate

للمواد الفوسفاتية القدرة على تنعيم الماء مع خاصية تشتيت القاذورات ، ولقد شهدت البدايات الأولى لعملية تصنيع المنظفات الصناعية اعتمادها في التركيب فقط علي المواد الفوسفاتية المتوفرة مثل فوسفات ثلاثي الصوديوم ، وبيرو فوسفات رباعي الصوديوم، ولذلك كانت المساحيق التي تحتوي على مثل هذه الأملاح غير مرضية تماماً لان منتجات الغسيل المقدمه كانت تؤدي إلى تغير في لون ألياف المواد المغسولة ، ولكن مع إدخال مادة متعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم sodium tripoly phosphate STPP طرأ تحسن ملحوظ في عدم كلوح اللون. وتستخدم في مساحيق التنظيف بنسبة 20-36 %، وهذه المادة هي أحد أشكال الفوسفات المركبة ، وتستخدم في تركيبة مساحيق التنظيف اليدوي لكونها تتفاعل مع أيونات الفلزات بالشكل الذي يؤدي إلىاحتواء الأيونات داخل أيون الفوسفات السالب الشحنة وكما في المعادلة التالية :

$$Na_5P_3O_{10} + MgCl_2 \longrightarrow Na_3\,Mgp_3O_{10} + 2NaCl$$

وبهذا يتحول أيون الماغنسيوم وكذلك بالنسبة لأيون الكالسيوم إلى حالة غير نشطة

أومحجوزة وبذلك لا يتمكن من الدخول في تفاعلات أخرى، وفي نفس الوقت فإن هذا الأيون السالب الشحنة لا يترسب من المحلول على شكل ملح ، وهذا يؤدي إلى عدم حصول ترسبات على الملابس في عملية إزالة عسرة الماء بواسطة الفوسفات المركبة ، وليس كما هو الحال عند استعمال كربونات الصوديوم كمادة بانية والتي تتفاعل مع أملاح العسرة لتكون أملاح كربونات الكالسيوم غير الذائبة والتي يمكن أن تترسب داخل أنسجة الملابس مسببة تصلب القماش وذلك حسب المعادلة التالية :

$$Na_2CO_3 + CaCl_2 \longrightarrow 2NaCl + CaCO_3$$

وبالإضافة إلى دور الفوسفات في إزالة عسرة ماء الغسيل على شكل معلق غير مترسب فإن لها دوراً أخر هو تحفيز قوة التنظيف للمواد المنظفة أو كونه يساند المواد المخفضة للتوتر السطحي في عملها ألتنظيفي ، ويعتبر متعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم (STPP) من قبل مصنعي المنظفات كأفضل مادة بناءة تم اكتشافها حتى الآن في تركيب مساحيق التنظيف عند أخذ جانبي التكلفة والتأثير ألتنظيفي بعين الاعتبار، ولكن هذه المادة جابهت صعوبات كبيرة في العقدين الماضيين تتعلق بمشكلة تلوث البيئة حيث لوحظ تكون ظاهرة التكاثر الشديد للطحالب في البحيرات المغلقة والبرك مما يشوه منظرها ويقلل من كمية الأكسجين داخلها وكل الحياة المائية داخل هذه البحيرات والبرك المائية وبموت بعض الأسماك يحصل تسمم إضافي للبقية نتيجة تفسخها داخل الماء، وقد أنصب اللوم على الاستعمال العالي للفوسفات التي تذهب أخيراً في هذه البحيرات من خلال تصفية مياه المجاري وتصبح مصدراً لتغذية الطحالب.

ونتيجة لهذه الإشكالات في البيئة المائية حصل منع كلي أو جزئي لمادة (STPP) في الكثير من البلدان المتقدمة صناعياً والتي تتميز بارتفاع الكثافة السكانية وارتفاع معدل استخدام المنظفات الصناعية بالنسبة للفرد الواحد بالمقارنة مع دول العالم الثالث.[18]

ر- الزيولايت zeolite

الزيولايت معدن طبيعي وهو نوع من الثروات الطبيعية المفيدة والهامة. وهو عبارة عن سيليكات الالومنيوم المائية alumina silicate المتبلورة للقلويات والمعادن القلوية الأرضية . $Na_{12}(ALo_2)_{12}(Sio_2)_{12}.27H_2o$ ، وللزيولايت نوعان:

1- الزيولايت الطبيعي

يتواجد في الحجارة البازلتية وفي الرواسب تكونت عبر العصور الغابرة تحت تأثير المياه المعدنية. هناك أكثر من 40 زيوليت في الطبيعة قد تم اكتشافه ، أغلبها سميت على أسم مكتشفها. وللزيوليت في الطبيعة ثلاثة أشكال :

- الزيوليت المائي

- الزيوليت الحر والمتشكل بدرجات حرارة عالية

- الزيوليت المتشكل بالحرارة المنخفضة

2- الزيولايت الاصطناعي

نظراً لندرة الزيوليتات الطبيعية لجأ العلماء إلى محاولة صنع زيوليت له نفس خواص الزيوليت الطبيعي. ويوجد حوالي 150 نوع من الزيوليتات الاصطناعية ، وهي الأكثر استعمالاً في الصناعة مقارنة بالزيوليتات الطبيعية.[21]

12.1 - أقسام المنظفات الصناعية

تنقسم المنظفات الصناعية إلى قسمين تبعاً لقابليتها للتحلل الحيوي بواسطة البكتريا والكائنات الدقيقة الاخري. وتعرف المنظفات التي تتحلل سريعاً بواسطة هذه الكائنات إلى مواد بسيطة لا تسبب أضرار للبيئة باسم المنظفات اليسرة soft detergents أما المنظفات شديدة الثبات فتعرف باسم المنظفات العسرة hard detergents وهي تسبب كثيراً من الأضرار للكائنات الحية التي تعيش في الماء.[20]

13.1 - تأثير المنظفات الصناعية على البيئة

1.13.1- تأثير كبريتات الألكايل Effectof alkyl sulphate on environment

تنتقل كبريتات الألكايل للبيئة عن طريق التصريف المباشر لمياه الصرف الصحي في البيئة ، وبعض أنواع كبريتات الألكايل تتحلل هوائياً ، ولكن معظم أنواعها لا تتحلل وتبقى في أوحال الصرف الصحي وتحتاج لتقنيات التحلل اللاهوائي.[8] هذا وهناك دراسات عديدة تؤكد أن التحلل الهوائي لكبريتات الألكايل الأولية الخطية يتجاوز كل أنواع كبريتات الألكايل الأخرى بينما السلاسل المتفرعة فالتحلل الهوائي لها يكون بطيء وقد تقاوم التحلل نهائياً.[5]

وفي دراسة أجريت على خمس مساحيق غسيل تحتوي على كبريتات الألكايل باستخدام الطرق الطيفية وجد أن تحللها الهوائي كان بنسبة 45% ، وأقصى مدة للتحلل كانت 32 يوم لمنظف أومو لاحتوائه سلاسل الكايل متفرعة ، وأقل مدة للتحلل كانت لمنظف ديكسان في 16 يوم.[20] ووجد في دراسة أخرى أجريت بخصوص التحلل اللاهوائي لكبريتات الالكايل التي تحتوي سلسلة الكايل مكونة من 12 ذرة كربون وباستخدام نظير الكربون 14 يحدث التحلل بنسبة 90% في 28 يوم، وذلك بقياس إنتاج غازي الميثان وثاني أكسيدالكربون[16]

وتبلغ سمية (سلفونات الكيل بنزين) وهي أكثر المنظفات المستخدمة على مستوى العالم نحو 300 مج/لتر بالنسبة للطحالب ، وأقل من ذلك بالنسبة للأسماك ، ولكنها لا تمثل خطراً كبيراً على مياه الشرب. لكن بعض المنظفات الأخرى مثل إيثو كسيلات نونيل الفينول تعطي الفينول عند تحللها حيويا ، ولذلك تصل الجرعة المميتة منها (وهي الجرعة التي تكفي لقتل 50% من الكائنات التي تتعرض لها) والى نحو0.002 مج/لتر بالنسبة للطحالب، وهي سمية عالية جداً ولهذا يفضل عدم استخدامها.[19]

2.13.1 - تأثير الفوسفات Effect of phosphate on environment

يعتبر الفوسفات من أخطر المواد التي توجد بالمنظفات الصناعية فعندما تتسرب مياه الغسيل إلى المياه الجوفية و الأنهار والبحيرات قد تحدث ظاهرة تعرف باسم التشبع الغذائي وخاصة في البحيرات المغلقة. فتنتشر في مياهها الطحالب الدقيقة وتنمو بها نمواً هائلاً يؤدي إلى نقص الأكسجين الذائب في الماء ، وإلى استبدال البكتريا الهوائية بأخرى لاهوائية تستهلك الغذاء وتنتج الميثان والنشادر وأحياناً كبريتيد الهيدروجين فتموت الأسماك والقشريات وتصبح المياه غير صالحة للشرب أو للزراعة أو الملاحة.

وقد تبين أن نحو 40%من الفوسفات التي ترد إلى البحيرات في أوروبا يأتي عن طريق المنظفات الصناعية ، والتي استبدلت بمواد أخرى مثل السترات أو الزيولايت أوإيثلين

ثنائي الأمين رباعي حامض ألخليك. وتقدر كمية المنظف الصناعي الخارج من مياه الغسيل نحو 10- 20 مج /لتر. وهذه الكمية يتم تخفيضها في مياه المجاري الطبيعية إلى نحو ألف مرة قبل دخول المياه إلى محطات تنقية المياه ، ولكن إلقاء مياه الغسيل في الأرض

(المياه الجوفية) أوالبحيرات المغلقة صغيرة الحجم يؤدي عادةً إلى الأضرار التي سبق ذكرها.[19]

3.13.1 - تأثير الزيولايت Effect of zeolite on environment

يستخدم الزيولايت كبديل للفوسفات في صناعة بعض المنظفات ، وهو ذونشاط كيميائي قليل ولا يتدخل في العمليات الحيوية للكائنات الحية ويعمل عن طريق تبادل الأيونات ، فهو يثبت ايونات الكالسيوم والماغنسيوم ولا يتحلل بيولوجياً ولا يوثر على الأسماك أوالقشريات حتى إذا وصلت نسبته في الماء إلى 500 مج/لتر ، وهو تركيز لايصل إليه الزيولايت أبداً. وقد تبين بتحليل المياه الخارجة من ألآت الغسيل التي تستخدم منظفات تحتوي على الزيوليت أن نسبته لأتزيد عن 100 مج/لتر ، هذا التركيز سينخفض عند اختلاط مياه الغسيل مع مياه الصرف الأخرى ، لذلك فإن استخدام الزيولايت بديلاً للفوسفات يعتبر امرأ جيد لأنه صديق البيئة وما يعيش بها من كائنات حية.[21]

الفصل الثاني

الجزء العملي

1.2– المواصفـات وأهميتهـا في صناعـة المنظفـات

تعتبر المواصفـات ذات أهمية بالغـة لكل عمل يراد إنجازه سواء كان هذا العمـل فنياً أو تجارياً أو إداريا ، وذات أهمية للمؤسسات الصناعية لإزالة العوائق أمام التسويق وتحقيق اقتصاديات الإنتاج وتنظيم وتحسين الأداء. فمن خلال المواصفات يتم تحديد خواص المواد الأولية وطرق التصنيع والأجزاء المركبة تم السلع النهائية التي يتم إنتاجها. ويجب أن تتوفر المواصفات التي تعمل على وصف العمليات المتكررة التي تظهر بشكل تعليمات ونمـاذج مطبوعـة والتي تشمـل نظـام الإدارة داخـل المـؤسسـة الصنـاعيـة ، وحيـث أن المنظفـات الصناعيـة من المنتجـات الضروريـة للمستهلك فإن إنتاجهـا بالشكل المطلوب وطبقـاً للمـواصفـات المحـددة يعتبر من الأمـور الهـامة لبقـاء استخـدام هذه المنتجـات. وهنـاك العديد من المصـادر التي تعد مثـل هـذه المواصفـات أهمهـا :

- **مـواصفـات المنظمـة الـدوليـة للتقييـــــــــــــس (ISO)**
- **international organization forstandardization**
- **مواصفـات المنظمـة الـعربيـة للمواصفات والمقاييس ((ASMO))**
- **The Arab standardization and metrology organization**
- **مواصفـات الأجهزة الوطنيـة للتقييس مثل المركز الوطني للمواصفات والمعايير بليبيا**

جدول (1.2) بعض المواصفات القياسية لمسحوق الغسيل اليدوي

الاشتراطات القياسية

البيان	المواصفة القياسية الليبية (22)	المواصفة القياسية الأردنية (23)	المواصفةالقياسية الخليجية (24)	المواصفة القياسية السورية (25)
الرقم الهيدروجيني	11-8.5	11-9	11-9	11-8.5
المواد الفعالة الكلية	ألا تقل عن 15%	ألا تقل عن 20 %	ألا تقل عن 18%	ألا تقل عن 18%
قدرة المواد على خفض عسرة الماء أو كمية (STPP)المستخدمة	خفض العسر من 500مج/كجم إلى 200مج/كجم	خفض العسرمن 850مج/كجم إلى 200مج/كجم	ألا تقل كمية (STPP)عن20%	ألا تقل كمية (STPP)عن25%
المواد المانعة لإعادة ترسيب الأوساخ	ألا تقل عن 1%	ألا تقل عن 0.3%	ألا تقل عن 0.3%	/
نسبة المواد غير المسلفنة	ألا تزيد عن 1%	ألا تزيد عن 2%	/	ألا تزيد عن 2%
نسبة السيليكات محسوبة على هيئة ثنائي أكسيد السليكون	12-2%	12-2%	12-2%	ألا تقل عن 2%
نسبة الرطوبة	ألا تزيد عن12%	ألا تزيد عن 14%	ألا تزيد عن 13%	ألا تزيد عن 15%
استخدام الزيولايت	/	يمنع الاستخدام	/	يسمح باستخدامه

2.2 - التقـــديـــرات الفيزيـــائيـــة والكيميـــائيـــة

- نسبـــــــة الـرطـــــوبـــــــــــــة .
- الكثـــــافـة الكـلـيـــــــــــــــــة .
- قيـــــــــم الأس الهيـــدروجيني (pH) .
- نسبـــــــة المـــــــــادة الفعـــــــالـــــــة (نسبـــة المـــواد ذات النشـاط السطحي الأنيـونيـــة).
- نسبـــــــة متـعدد ثـلاثي فوسفـــات الصـوديـــــوم.
- نسبـــــة السيليكـات في صورة ثنائي أكسيدالسليكــون.
- قـــــــدرة المواد الداخلة في تصنيع المساحيق اليدوية على خفـــــــض عسر المـــــاء.
- نسبـــــــة الـزيـولايـــــــــــــت .
- نسبـــة المـواد المانعة لإعادة الترسيب(C.M.C) (كـاربـوكسي ميثيـــــــل سليـولـــــــــوز).
- نسبـــــــة المـواد العضويـــة غيرالمسلفنـــــــة.

3.2- تجميـع العينـات من منظفـات السـوق المحلـي

جمعت 81 عينة من 27 صنف لمساحيق الغسيل اليدوي المحلي والمستورد الأكثـر تـــداولاً في الســوق المحلـي وذلـك في الفتـرة 6 -21 .9 .2011.

4.2 - نسبـــــة الـرطـوبــة (Moisture)

يتم تقدير نسبة الرطوبة إما بجهاز خاص أو بفرن التجفيف.[4]

الطـــــــريقـــــــة

- أزن 5 جــرام من العينـــة وأضعهـا في صحـن خـزفي أوفي صحـن زجـــاجي.
- أضع العينة في فرن التجفيف عند درجة حرارة 105 ± 2 واتركها لمدة ساعـــة، بعد ذلك أبرد العينة في مجفف وأزنها.
- أقوم بتكرار عملية التسخين والتبريد عدة مرات حتى ثبات الوزن (أي أن لايختلف التغيير في الوزن عن 0.1%)

العمليــة الحسابيــة

$$\text{النسبــة المئويــة للمــاء } \% = \frac{W_2 _ W_1}{W_1} \times 100$$

حيث W_1 - وزن العينة قبل التجفيف ،

W_2 - وزن العينة بعد التجفيف

5.2 - الكثـافـــة الكـليـــــة (Bulk density)

- وهي تعني بالفحـص الظـاهري (حجـم الحبيبات)[4] وتحسب على أسـاس الوزن مقسماً على الحجم (kg/m^3) (gr/L).

الطـــــــريـقـــة

وهنا تم استخدام مصطلح كثافـة الكـأس للتعبير عن كثافـة المسـاحيق، وذلك بأخذ كأس عياري من الالومنيوم حيث يصب مسحـوق التنظيف في الكـأس حتى يمتلي مع مسح الكمية الزائدة بسكين منبسط ثم نزن الكأس والمسحوق.[15.7]

العمليــة الحسابيــة

$$\text{الكثـــافـة الكـليـــة} = \frac{\text{وزن الكأس مع المسحوق بالجرام – وزن الكأس فارغاً بالجرام}}{\text{حجـم الكـأس باللتـر}}$$

6.2 - قيمــة الأس الهيدروجيـني (pH)

تـــم قيـــاسهـــــا باستخـــــدام جهـــــاز قيـــــاس الأس الهيـدروجيـني الـرقـــمي (Digital pH meter 525) على النحو التالي :

أ- تـم تعـديل الجهـاز باستخـدام محاليـل قياسيـة (منظمـة) معلومـة الـ PH، عند درجة حـرارة المختبـر.

ب- نضـع العينة في دورق زجـــاجي نظيـف ، (1%) (بـأخـذ 1gr من العينة وإذابتهـا في 100 ml ماء مقطر) وبكميـة كافيـة بحيث تغطي الجـزء الحســاس من القطـب الزجـــــاجي (pH probe).

ج - يغسـل القطـب الزجـاجي جيداً بالمـاء المقطر، ويغمس في العينة ، بحيث يترك مجالاً لوضـع المحـــرك المغنـاطيسي.

د- نسجل قيمة الأس الهيدروجيني للعينة في درجة حرارة الغرفة.

ه - عمليـة القيـاس تكرر مرتين أوأكثر إلى أن يتلاشى الفرق بين القيـاسـات ، ويسمى قياس الـ pH بهذه الطريقة بالطريقة الكهربية.[26.15]

7.2- النسبة المئوية للمادة الفعالة (المواد ذات النشاط السطحي الأنيونية) في عينات أصناف مساحيق الغسيل اليدوي

النظـــريـــــة

تم تقدير نسبة المادة الفعالة للمواد ذات الفعالية السطحية سالبة الشحنة، بالمعادلة بمادة كاشفة ذات شحنة موجبة (طريقة التحليل القياسية الأمريكية)[27]،

حيث تم إضافة الكلوروفورم ودليل الميثالين الأزرق بكميات محددة فيتفاعل الدليل مع جزء من المادة الفعالة حيت تتكون طبقتين. طبقة مستحلب ذولون نيلي بالأعلى وطبقة زرقاء بالأسفل (والذي ينفصل في طبقة الكلوروفورم) ثم يضاف الهيامين 1622 على مرات متقطعة مع الرج الشديد.

يتفاعل الهيامين مع المادة الفعالة غير المتحدة مع الدليل ، وعند الاقتراب من نقطة التعادل يبدأ الهيامين في الإحلال محل الدليل ، وينفصل المركب الناتج في طبقة الكلوروفورم معطياً طبقة واحدة تقريبا ذو لون أزرق باهت حيث تحسب نقطة التعادل .

الكواشف والمواد

1- استعمال الماء معاد التقطير ، ويفضل الخالي من الايونات .

2- الكلوروفورم.

3- هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 50% .

4- محلول كبريتات لوريل الصوديوم sodium lauryl sulphate (0.004N)

أخذ 0.576 جم من كبريتات لوريل الصوديومالنقي 100 % وأذيبت في 200 ملل من الماء المقطر ونقلت إلى دورق حجمي سعة 500 ملل وخففت بالماء المقطر حتى العلامة.

5- محلول الهيامين 1622 كلوريد بنزيثونيوم (0.004N)

- أخذ 1.792 جم من الهيامين المجفف (hyamine) وأذيبت في 200 ملل من الماء المقطر تم نقلت إلي دورق حجمي سعة 1000 ملل.
- أضيف 0.4 ملل من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 50 % ثم خفف بالماء المقطر حتى العلامة.

- الـــوزن الجـــزئي ألجـرامي للهيـامين يســاوي 448 وهـو يســاوي الـوزن المكـافئ

تحـديد قيـاسيـــة المحلـــول (الهيـامين)

1. أخـد 5 مل من محلـول قيـاسي لكبريتـات لـوريـل الصـوديوم ذي تركيز عيـاري 0.004 ووضعت في قمع فصل سعة 100 مل .
2. أضيف إليها 10 مل من دليل الميثالين الأزرق و15 مل من الكلوروفورم .
3. تم معايرة المحتوى بالهيامين وحرك بقوة بعد كل إضافة .
4. عند الوصول إلى نقطة النهاية سيتحول إلى اللون الأزرق الرمادي .

العمليـــة الحسـابيـــة :

$$\text{عياريه الهيامين} = \frac{V_2 \times N_2}{V_1 \quad N_1}$$

V_1– حجم الهيامين .

N_2– عياريه كبريتات لوريل الصوديوم.

V_2– حجم كبريتـات لوريــل الصوديوم.

6 - دليل الميثالين الأزرق (MethyleneBlue Solution (30mg/l .[28]

أذيـب 0.1 جم من ميثاليـن الأزرق كلورا يد في 100 مل مـاء مقطـر . ثم نقـل 30 مل من هذا المحلول إلى دورق حجمي سعة 1000 مل وأضيف إليهـا 500 مل من الماء المقطر ، وأضيف إليها أيضاً بحذر50 مل من حمض الكبريتيك المركز (14 %) و50 جم من فوسفات الصوديوم ثنائي الهيدروجين أحـادي الماء ($NaH_2PO_4.H_2O$) مع الـرج ثم خففـت بالمــاء المقطـر حتى العلامــة

الطـــــــريقـة :

نـزن 5 جرام من عينـة المنظـف وأذيبت جيداً في 150 مل مـاء مقطر بمساعــدة المحرك المغناطيسي ، ثم نقلـت إلى دورق حجمي سعـة 250 مل وخففت بالمـــاء المقطـــر حتى العــلامــة.

- أخذ 10 مل من محلـول العينــة ونقلت إلى قمـع فصـل سعة 100 مل و أضيف إليهـــا 10 مل من الدليــل و 10 مل من مـذيب الكلـــوروفورم مـع الـرج لمـدة دقيقــة على الأقـل ، ثم المعايـرة بالهيامين 1622 مع الــرج حتى نصل إلى نقطـة نهاية المعايرة، وظهور اللــون الأزرق البــاهـــت.

العمليـــــة الحسابيـــة

$$\text{Anionic Active Matter \% W} = \frac{N \times V \times M \times V_d \times 100}{V_1 \times W_t \times 1000}$$

حيث :

V = عدد المليليترات من الهيامين المستهلكة في المعايرة .

N = التركيــز العيــارى لمحلــول الهيــاميــن (0.004) ،

M = الوزن المكافي ألجرامي للمادة الفعالة (348 جرام / مول) ،

V_d = التخفيف (حجم المحلول المحضر) ،

V_1 = حجـــم محلـول العينــة المستعمل ،

W_t = وزن العينـــة بالجـرامـــــــــات.

8.2 - تحـديد نسبة متعدد ثلاثي فوسفـات الصـوديـوم (STPP)

- تعيين الفوسفـور بالطـرق الطيفيــة.[29]

تتميز مركبات الفوسفور بأنها عديمـة اللون، وإذا ما أريد أن تظهر هذه المركبات لونــاً يمتص في النطـاق المرئي ، يجب إضافـة مـادة تتفاعـل مع الفوسفور لتكـون مركبـاً ذا لون. وفي هذه الحالة يستخدم مولبيدات الأ مونيوم – فاناديت الأ مونيومحيث تتفـاعل هذه المـادة مع مركبـات الفسفـــور فيتكـون مركب له لون أصفـر تـزداد شـدة اللـــون بازديـــاد تركـيز الفوسفـــور في المحلـــــول.

الأجهـــزة والمعـــدات

جهـــاز Spectrophotometer نـــوع MILTONROY D 21 مع استعمال خلية طول مسارها الضوئي (b) 10 مليمتر.

الكـــواشـف والمـــواد

1. **حامض الهيدروكلوريك المركز (HCl)**
2. **كاشف الفوسفور . موليبدات أمونيوم– ميتافاناديت أمونيوم (Ammonium molybdate - Ammonium meta vanadate)**

أذيـب 25 جـرام من موليبدات أمونيـوم في 300 مل ماء مقطر وهذا يعد محلـول A. ثم أخذ 1.25 جـــرام ميتا فاناديت أمـونيـوم وأذيبت في 300 مل مـاء مقطر ، وسخن هـذا المحلول إلي درجـة الغليـان ثم برد، ويعد هذا المحلول B، وتتم إضافـة 330 مل من حمض الهيدروكلوريك إلي المحلول B .

- **المحلـول القيـاسي لـ فوسفـات الصوديـوم**

حضر المحلول بإذابـة الوزن المطلـوب من فوسفات الصوديوم ثنائي الهيدروجين Sodium di Hydrogen phosphate -2-hydrate $Na\ H_2\ po_4.2H_2O$

في كـأس . ثم نقـل إلى دورق حجمي سعـة 1000 مل ، وخفـف بالمـاء المقـطر حتى العلامة فحصلنا على محلول قياسي بتركيز 100 ملجرام / لتر.

- **المنحنـى المعيـــــاري**

أخذت حجوم مختلفة من المحلـول القياسي لفوسفات الصوديوم 0.5 ، 1.0 ، 1.5 ، 2.0 ، 2.5 على التوالي في عدد خمس قنينات حجميه سعة 100 مل ، وأضيف لكل قنينـة 10 مل من محلول كاشف الفوسفور وخففت بالماء المقطر حتى العلامة ،وفي نفس الوقت تم تحضير المحلول المرجعي بأخذ 10 مل من محلول كاشـف الفوسفور في قنينـة حجميه سعـة 100 مل ، وخفف بالمـاء المقطر حتى العلامـة . ثم قيست كمية الامتصاص عند طول موجي 430 نانومتر.

9.2- تحديد الطول ألموجي الأعظم للفوسفور

تم إجراء مسح للأطوال الموجية من 350 إلى 700 نانومتر لإيجاد الطول ألموجي الذي يعطي أعلى امتصاص ، وذلك بأخذ أحد المحاليل القياسية ثم قراءة الامتصاص عند طول موجي 350 نانومتر ، و نغير طول الموجة إلى أن نصل 700 نانومتر ثم نقرا الامتصاص. و برسم قيم الامتصاص مقابلا لأطوال الموجية حصلنا على طيف الامتصاص، وكانت قيمة الطول ألموجي الذي أعطى أعلى امتصاص عند 430 نانومتر.

الطريقة: استنادا إلى طريقة التحاليل القياسية الأمريكية ASTM D820-93 (Reapproved 2003)

- أخذ 1 جرام من عينة مسحوق الغسيل اليدوي في بوتقة من الخزف الصيني ووضعت لمدة 30 دقيقة في درجة حرارة ما بين 600-700 م.
- نقلت بعد التبريد إلى كأس وأضيف إليها 15-20 مل من حمض الهيدروكلوريك المركز وسخنت حتى الجفاف تقريبا .
- أضيف إليها 20- 30 مل من الماء المقطر (لكي يذوب الفوسفات) .
- بعد تكرار عملية التبخير وقبل الانتهاء منها تم ترشيح المحتوى عن طريق ورقة ترشيح في دورق قياسي سعة 250 مل ثم أُكمل بالماء المقطر حتى العلامة.
- أخذ 1 مل من الراشح في دورق حجمي 100 مل وأضيف إليها 10 مل من كاشف موليبدات – فاناديت وخففت بالماء المقطر حتى العلامة .
- تم القياس عند الطول ألموجي 430 نانومتر.

10.2- تحديد النسبة المئوية للسيليكات في صورة ثنائي أكسيد السليكون

تتم الاستفادة من الخطوات السابقة لعملية تحديد نسبة STPP لمساحيق الغسيل اليدوي عن طريق استغلال ورقة الترشيح والراشح المتبقي بها في بوتقة من الخزف الصيني ، والقيام بحرقها في درجة حرارة 900 م لمدة ساعة ثم تبريدها في وعاء التجفيف ثم القيام بوزنها وليكن (w_2).[4]

العملية الحسابية .

$$\% \text{ ثاني أكسيد السيليكون} = \frac{w_1 - w_2}{w_3} \times 100$$

حيث أن w_2 = وزن ألجفنه والعينة بعد الحرق

w_1 = وزن ألجفنه

w_3 = وزن العينة

11.2 - مدى قدرة المواد الداخلة في تصنيع مساحيق الغسيل اليدوي على خفض عسر الماء

- تم أتباع طريقة التحليل الكمي ألحجمي المبني على تفاعلات تكوين المعقدات وذلك استناداً إلى الطرق القياسية للتحاليل الكيميائية[30]

الكواشف والمواد

- كاشف الأ يرو كروم الأسود (تي) (Erichrome black T (E.B.T.
- محلول منظم ذو رقم هيدروجيني 10.

أذيب 16.875 جرام من كلوريد الأمونيوم نقي في 142.5 مل من الأمونيا المركزة 18N وخفف بالماء المقطر حتى العلامة في دورق حجمي سعة 250 مل .

- ايثلين ثنائي أمين رباعي حامض ألخليك الصوديومي EDTA ذي تركيز (0.01)M.

أذيب 7.6 جرام من EDTA في كأس ، ونقل إلى دورق حجمي سعة 2000 مل ، وخفف بالماء المقطر حتى العلامة لكي نحصل على المولارية المطلوبة .

الطـــريـــقـــــــــة :

1- تحـديد العسـر الكلـي لمـــاء الحنفيـــة بمعمـل الكيميـاء.

أخذ 50 مل من ماءالحنفيـــة وأضيف إليها 2 مل من المحلول المنظم وكمية صغيرة جداً من كاشـف E.B.T (الأيروكروم الأسود (تي) ثم المعـايرة مع محلـول EDTA.

2- أخـذ 2 جـرام من العينـة وأذيبت في 250 مل من مـــاء الحنفيـــة باستخـدام المحرك المغناطيسي ثم رشحـت بواسطـة ورقـة الترشيح .

ثم أخـذ 50 مل من الراشـح وأضيف إليه 2 مل من المحلـول المنظم وكميـــة صغيرة جداً من كاشـف E.B.T الذي يكـون مع جـزء من أيونـات Mg^{+2}، Ca^{+2} معقـد ذو لـون أحمر يذوب في محيط التفاعـل ، ثم المعايـرة مع محلـول EDTA القيـاسي حتى نصل إلى نقطـة نهايـة المعـايرة وظهـور اللـون الأزرق المميز لأيون E.B.T الطلـيق.

العمليـــة الحسابيـــة :

$$ppm = \frac{10^6 \times N_1 \times V_1 \times \frac{100}{1000}}{V_2}$$

حيث أن

V_1 = حجم محلول EDTA النازل من السحاحة

N_1 = عياريـــــه EDTA

V_2 = حجم العينة المأخوذ

12.2- نسبـــةالـزيـــولايـــت Zeolite

- تـم أتبـاع طريقـــة التحليـــــل الكمي ألحجمي المبني على تفـــاعلات تكـوين المعقـدات وذلك استناداً إلى الطرق القياسية للتحاليل الكيميائية[30]

الكـــواشف والمـــواد :

1 - كاشف الزايلينـول البرتقـالي (XyLenoL Orange).
2 - محلـول منظـم ذو رقـم هيدروجيني (5-6).
أذيبت خـلات الأمونيا في المـاء المقطروأضيف إليها حامـض ألخليك حتى الحصول على الأس الهيدروجيني المطلوب .
3 - إيثلين ثنائي أمين رباعي حامضألخليك الصوديوم EDTA ذي تركيز0.01 مولارى
4 - محلول كبريتات الخارصين 0.01 مولارى .

الطـــريـقـــــــــــة :

- أزن 2 جرام من العينة في جفنه من الخزف الصيني .
- أقـــوم بعمليـــة الحـــرق عنـد درجـة حـــرارة 500-600 م^0 لمـــدة30 - 40 دقيقـــة.
- أنقـل العينـــة إلى كـــأس ويضـــاف إليهـــا 10 مل حمـض الهيدروكـــلوريك المركـز.
- أقـوم بتبخير المحتوى على سطح سـاخن حتى يقترب من الجفـاف ثم يضاف إليها 20 مـل من المـاء المقطـر.
- بعـد تكرار عملية التبخير وقبل الانتهاء منه أقوم بترشيح المحتوى عن طريق ورقة الترشيح في دورق حجمي سعة 100 مل وأكمل بالماء المقطر حتى العلامة .
- يتم أخـذ حوالي 20 مل من الراشح ويضاف إليـه حوالي 20 مل من محـلول EDTA في دورق مخـروطي ويضـاف إليـه 5 مل من المحلـول المنظم وقطـرات من كـاشف الزايلينـــول البرتقالي .
- تتم المعايرة بواسطـة محلول كبريتـات الخارصين 0.01 مولر حتى يتغير اللـون من الأصفر إلى اللـــون الأحمر.

العمليـــة الحسـابيـــة :

عدد ملى مولات العينة = عدد ملى مولات – عدد ملى مولات محلول الفلز المعاير المراد تقديرها DTAE

$$M \times V \quad _ \quad M \times V \quad = \quad M \times V$$

13.2 - تقـدير النسبـــة المئـويـــة للمـواد المـانعـــة لإعـــادة تـرسيـب الأوســـاخ

- تـم أتبـاع الطـرق القياسيـة للتحاليـل الكيميائيـة[30]

النظـريـــــة : تستخلص العينة بالكحول الايثيلي وتفصل المواد غير الذائبة في الكحول ثم تعالـج بحامض الكبريتيك المركز، ويؤكسد الناتج بمحلول بيكرومات البوتاسيوم القياسيـة ،ثم تعالج الزيادة منه بإضافـة محلول يوديد البوتاسيوم ، ويعاير اليود المنطلق بواسطة محلول قياسي من ثيوكبريتات الصوديوم .

المـــواد والكـواشـــف .

- كحـول إيثيلـي 95 %
- حمـض كبريتيـك مـركز
- محلـول بيكرومات البوتاسيوم 0.5 ع محمض بواسطـة حمض الكبريتيك
- محلـول يـوديد البوتاسيـوم 10%
- محلـول ثيوكبريتات الصوديـوم 0.1 ع
- محلـول النشـاء 1%
- محلـول قياسي من الصوديوم كربو كسي ميثيل سليولوز.

نذيـــب 0.5 جـرام من C.M.C في حـوالي 150 مل مـــاء مقطر ثم ننقلهـا كمياً إلى دورق حجمي سعته 250 مل ونكمل بالماء المقطر حتى العلامة .

خطـــوات التجـربـــــة:

أولاً : نعيـن وزن C.M.C المكافئ لحجم 1 مل من محلـول ثـيوكبريتـــات الصوديـــوم.

1- نأخـذ من المحلـول القياسي C.M.C 25 مل في دورق مخـروطي سعتـه 250 مل ثم نسخن المحلول لقرب الجفاف .
2- نضيـف إليهـا 5 مل من حمـض الكبريتيـك المـركـز و 10 مل محلـول بيكرومـات البوتاسيوم (0.5) ع ويترك لمدة 30 دقيقة .
3- نخفف المحلول بالماء المقطر إلى 70 مل ويترك ليبرد .
4- نضيف إليها محلول يوديد البوتاسيوم 10% إلى أن يذوب الراسب البني المتكون أولاً حيث إنه يذوب في زيادة منه ثم يترك لمدة 15 دقيقة .
5- نعـاير اليود المنطلق بواسطـة محلول ثيوكبريتات الصوديـوم (0.1)ع باستخدام محلـول النشـاء كـدليـل.

6- نحسب وزن C.M.C القيـاسي الذي يكافئ تمـامـاً 1 مل من محلـول ثيـوكبريتـات الصـوديـوم .

$$W_1 = \frac{1}{V} \times \frac{25}{250} \times W$$

1 مل من محلول ثيوكبريتات الصوديوم =

حيث W = وزن C.M.C المـذاب في 250 مل

V = حجم ثيوكبريتات الصوديوم الذي يتعادل تماماً مع 25 مل من المحـلول القيـــاسي .

W_1 = وزن C.M.C الذي يتعـادل تمامـاً مع 1 مل من ثيوكبريتـات الصوديوم

ثـانيـــاً الطـــريقـــــة :

1- أزن بدقـة 2 جرام ± 0.1 جرام من العينة وأستخلصهـا بالكحول الايثيلي 95% وتفصل المواد غير الذائبة في الكحول بواسطة ورقة ترشيح .
2- أذيب الـراسب المتبقي في حوالي 150 مل ماء مقطر ساخن ثم يبرد وينقل كمياً إلى دورق قياسي سعة 250 مل ويكمل بالماء المقطر حتى العلامة ويرج جيداً .
3- أخـذ 10 مل من المحلول في دورق مخروطي سعـة 250 مل ثم أبخر المحـلول حتى الجفاف لإزالة بقايا الكحول الأيثيلي .
4- أبلل الـراسب بقليل من الماء ثم يذاب في 25 مل حمض كبريتيك مركـز وأضيف إليه 10 مل من محلـول بيكرومـات البوتاسيوم الحامضيـة 0.5 عياري ويترك المحلول لمدة 30 دقيقة ثم أخفف بالمـاء إلى حوالي 70 مل .
5- أبـرد وأضيـف محلـول يوديـد البوتاسيـوم 10 % حتى يذوب الراسب البني المتكـون أولاً ثم يترك لمدة 15 دقيقة .
6- نعـاير بمحلـول ثيوكبريتـات الصوديـوم 0.1 ع باستخـدام محلـول النشـاء كـدليـل. ويتم إجراء اختبـار ضابط في نفس الـوقت وتحت نفس الظـروف باستخـدام 10 مل من محلول بيكرومات البوتاسيوم الحامضية 0.1 ع.

العمليـــة الحســابيـــــة:

$$\text{النسبة المئوية C.M.C} = \frac{100 \times W_1 \times (V_1 - V)}{W}$$

حيث W_1 = 1 مل من محلـول ثيوكبريتـات الصوديوم 0.1 ع = 0.00062112

W = وزن العينـــة بالجـــرام

V = الحجم بالمليليتـرات من محلول ثيوكبريتات الصوديوم المستخدمة في التجـربـــة .

V_1 = الحجم بالمليليترات من محلول ثيوكبريتات الصوديوم المستخدمة في الاختبـار الضـابط

14.2- تحـــديد نسبـــة المـــواد العضويـــة غير المسلفنـــة (الكـايل بنزيـن)

النظـريـــــة : نستخلص المـواد العضوية غيرالمسلفنة (الكايل بنزين) من محلول العينة بواسطـة الأيثر البتـرولي.

الطـريقـــة:

1- أزن حـوالي 5 جرام من العينـة في كأس سعة 250 مل ثم أذيبهـا في 75 مل ماء ساخن، وتنقــل الى قمـع الفصل.

2- أغسـل الكـأس عدة مرات بالمـاء الساخن وأنقـل مــاء الغسيـل الى قمع الفصل ثم أضيف 100 مل من الكحول الأيثيلي 95 % وأرج بلطـف.

3- يتم اضافـة 100 مل من الأيثر البترولي مع الرج لمـدة نصف دقيقـة ثم يترك حتى تمــام الفصـــــل .

4- أنقـل الطبقــة المائيـة الى قمـع فصل أخــر ونضيف إليهـا 50 مل من الأيـثر البتـرولي وكحول،وأكـرر عمليــة الأستخلاص مع نقـل الطبقـة الأيثريـة في كل مرة الى القمع الأول.

5-أغسل الطبقة الأيثرية عدة مرات باستخدام 50 مل كحول ايثيلي 70 % في كل مرة.

6- أنقل الطبقة الأيثرية بعناية الى دورق معلوم الوزن سعة 250 مل وأبخر الأيثر بحرص على دفعات بحيث لا يزيد حجم الأيثرعلى ثلث حجم الدورق مع مراعاة غسل قمع الفصل بكمية من الأيثر البترولي وتضاف الى دورق التبخير.

7- أضيف 5 مل اسيتون وأعيد التبخير على حمام مائي مع تحريك الدورق حركة دائرية اثناء عملية التبخير.

8- أرفع الدورق ونمرره بتيار من الهواء الجاف لتطاير بقايا المذيب ثم أبرده في المجفف ثم أقوم بوزنه.

9- العملية الحسابية:

$$\text{النسبة المئوية للمواد العضوية غير المسلفنة} = \frac{\text{الوزن المتبقي} \times 100}{\text{وزن العينة}}$$

الفصل الثالث

النتائج ومناقشتها

1.3 – نسبـــة الرطوبـــة (Moisture)

يتضح من جدول 2.3 وشكل 7.3 أن متوسط النسبة المئوية للرطوبة لمساحيق الغسيل اليدوي هي 3,3 – 13 % ، مقارنة بالمواصفة القياسية الليبية (لا تزيد نسبة الرطوبة عن 12 %) ، وأن أقل نسبة مئوية للرطوبة كانت بالصنف نيودكس ، وأما أعلى نسبة مئوية للرطوبة كانت بالصنف رانيا.

وعليه فإن النسب المئوية للرطوبة لمساحيق الغسيل اليدوي في المدى المسموح به باستثناء منظفي أيديل – رانيا .

2.3 - الكثـافــة الكليـــة Bulk density

الكثافة الكلية تعتبر من المواصفات المهمة جداً بالنسبة لمنتجي مساحيق التنظيف وذلك لعلاقتها بالعوامل التالية :

1- وزن محتويات العلبة.
2- تجـــانس المسحـــوق.
3- سرعة ذوبان المسحوق في الماء.
4- احتمال تطاير المسحوق عند سكبه لغرض الاستعمال.

يتبين من جدول 3.3 وشكل 8.3 أن الكثافة الكلية لمساحيق الغسيل اليدوي هي 0.25 – 0.741 g/L وأن أقل كثافة كانت بالصنف وينز، وأما أعلى كثافة كانت بالصنف نظيف.

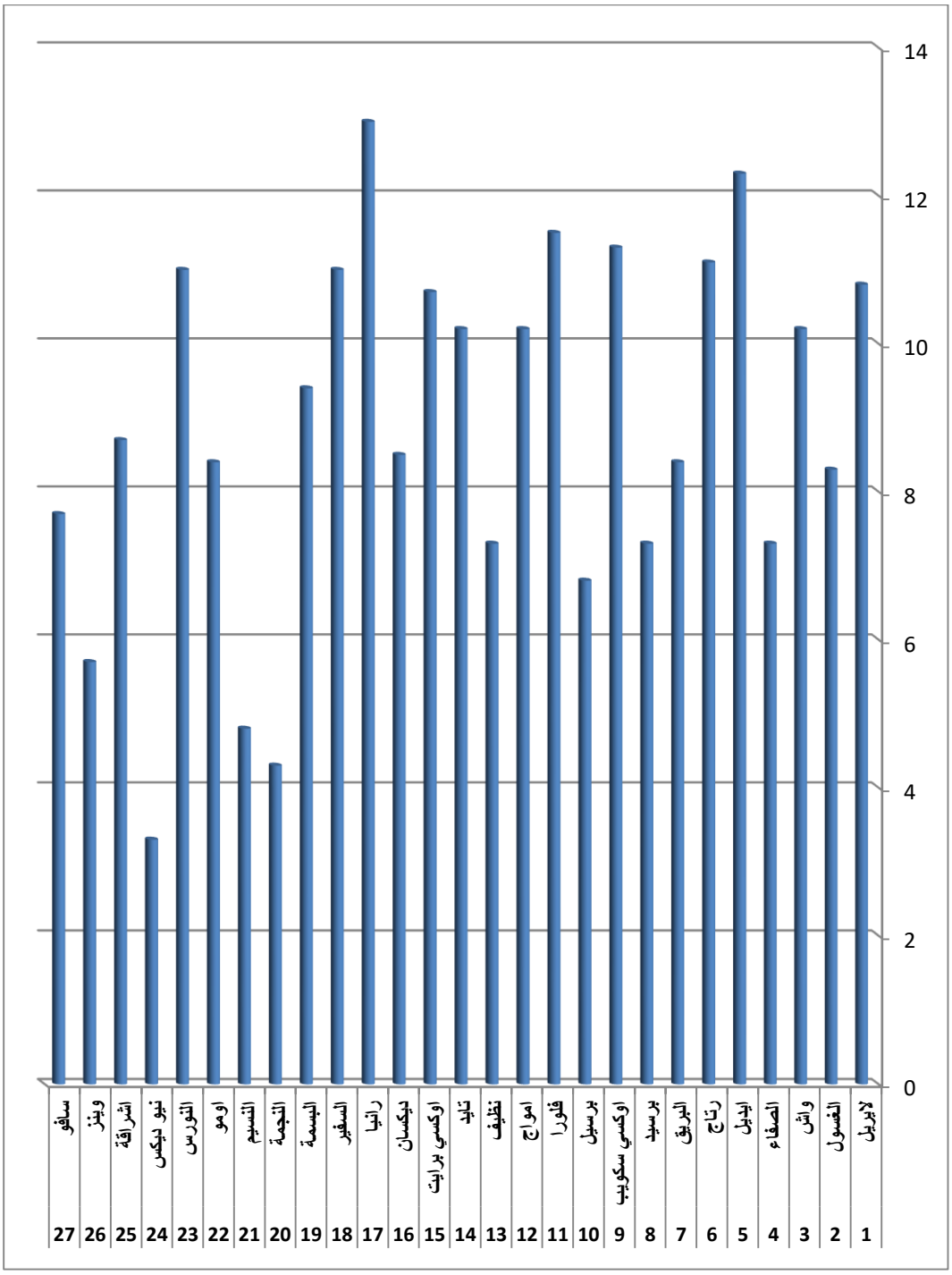
3.3 – قيمـــة الأس الهيدروجيني (pH)

يتضح من جدول 4.3 وشكل 9.3 أن قيم الأس الهيدروجيني مابين 9.9 - 10.72 مقارنة بالمواصفة الليبية القياسية (8.5 -11).

عليه فإن الـ (pH) لمساحيق الغسيل اليدوي يعتبر في المدى المسموح به.

جدول 2.3 متوسط نسبة الرطوبة

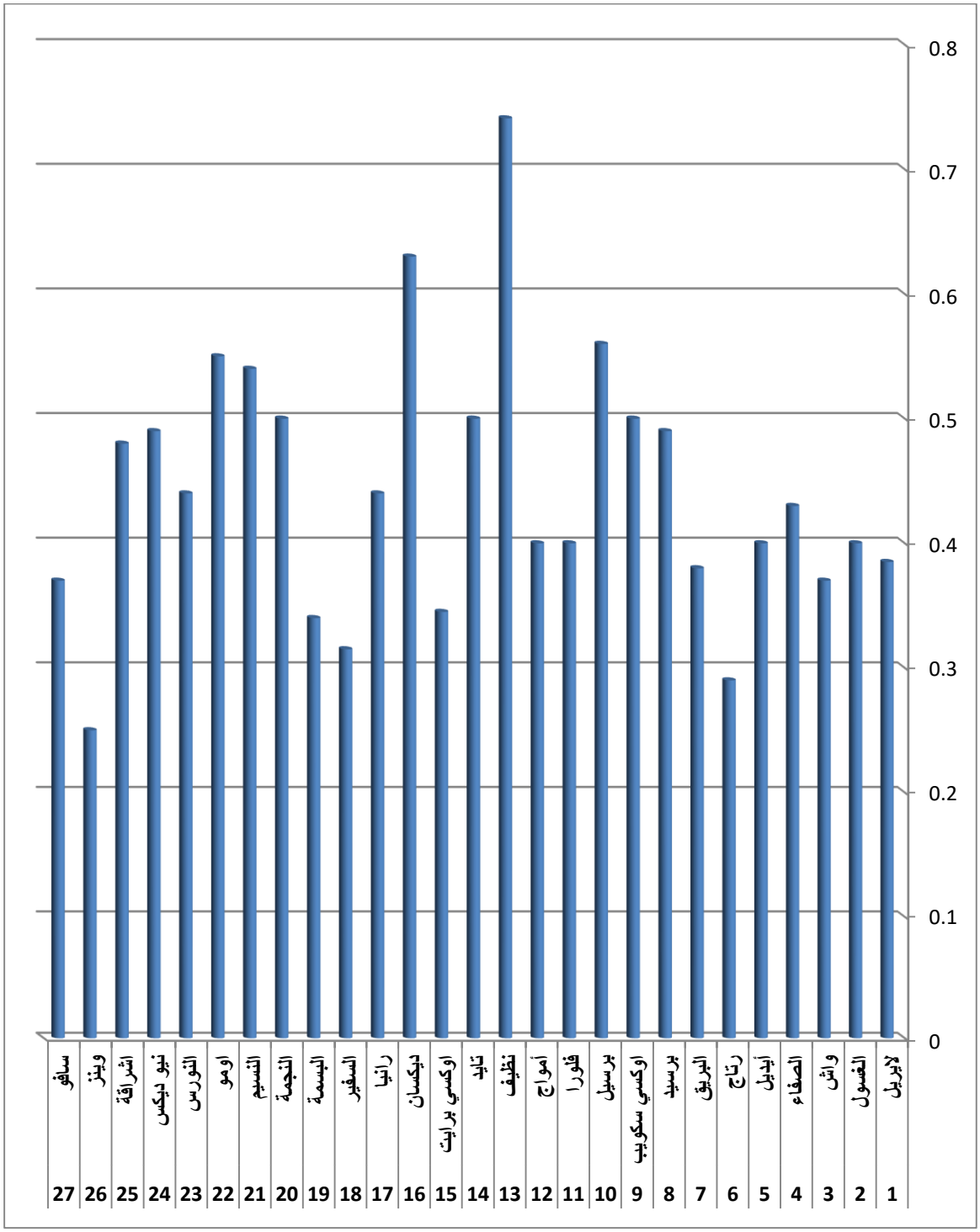
ر.ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	متوسط النسبة المئوية للرطوبة %
1	لايريل	10.8
2	الغسول	8.3
3	واش	10.2
4	الصفاء	7.3
5	أيديل	12.3
6	رتاج	11.1
7	البريق	8.4
8	برسيد	7.3
9	أوكسي سكويب	11.3
10	برسيل	6.8
11	فلورا	11.5
12	أمواج	10.2
13	نظيف	7.3
14	تايد	10.2
15	أوكسي برايت	10.7
16	ديكسان	8.5
17	رانيا	13
18	السفير	11
19	البسمة	9.4
20	النجمة	4.3
21	النسيم	4.8
22	أومو	8.4
23	النورس	11
24	نيو ديكس	3.3
25	إشراقه	8.7
26	وينز	5.7
27	سافو	7.7



شكل 7.3 نسبــة الرطوبــة في مسـاحيق الغسيـل اليدوي مقارنــة بالمواصفــة الليبيــة المعتمـدة

جدول 3.3 الكثـــافـــــة الكليـــة

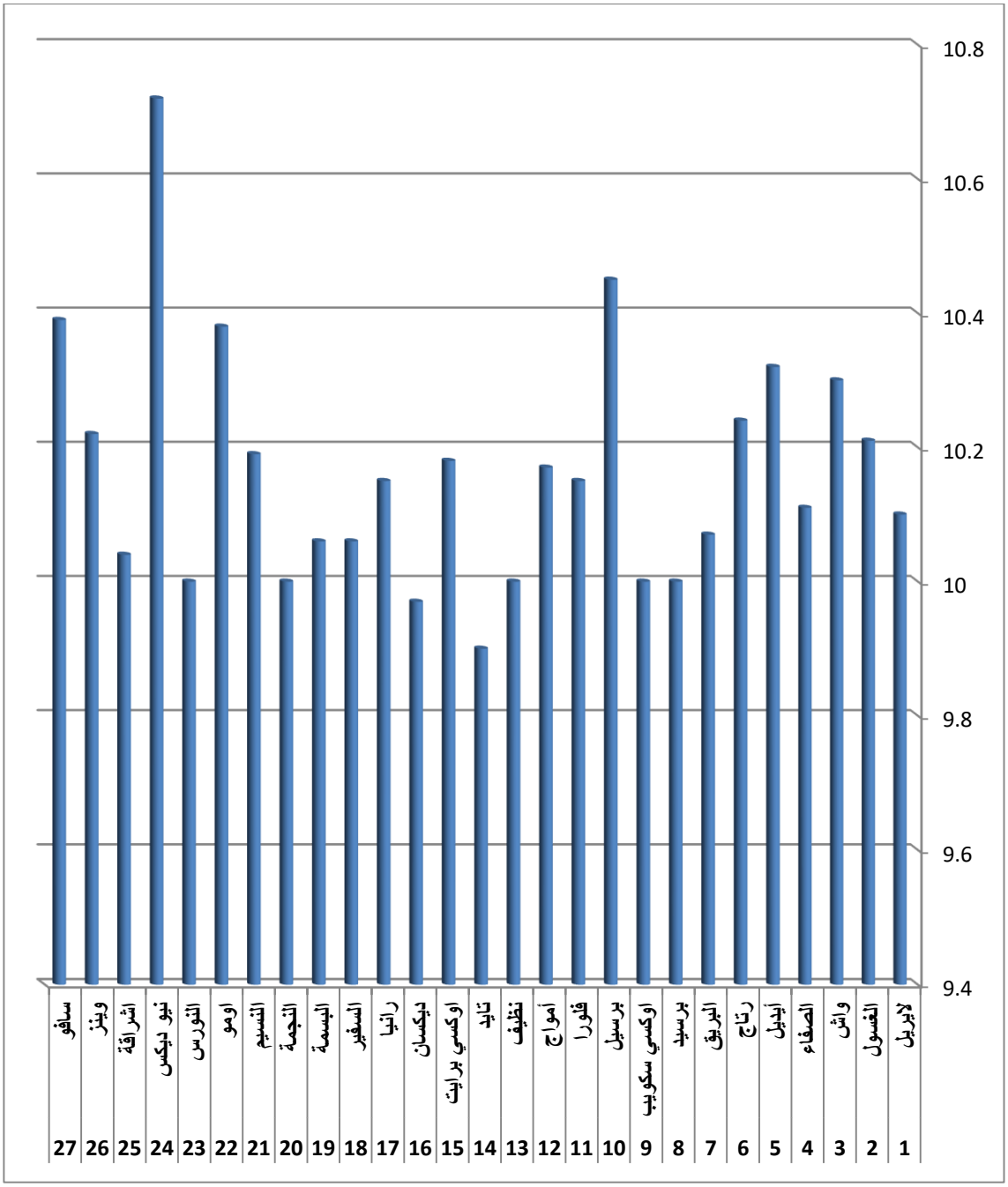
ر- ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	الكثافة الكلية المقدرة (g/L)
1	لإيريل	0.385
2	الغسول	0.400
3	واش	0.370
4	الصفاء	0.430
5	أيديل	0.400
6	رتاج	0.290
7	البريق	0.380
8	برسيد	0.490
9	أوكسي سكويب	0.500
10	برسيل	0.560
11	فلورا	0.400
12	أمواج	0.400
13	نظيف	0.741
14	تايد	0.500
15	أوكسي برايت	0.345
16	ديكسان	0.630
17	رانيا	0.440
18	السفير	0.315
19	البسمة	0.340
20	النجمة	0.500
21	النسيم	0.540
22	أومو	0.550
23	النورس	0.440
24	نيو ديكس	0.490
25	إشراقه	0.480
26	وينز	0.250
27	سافو	0.370



شكل 8.3 الكثـافـــة الكليـــة للمسحـوق

جدول 4.3 قيــم الأس الهيـدروجينـي (pH)

ر- ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	قيم الأس الهيدروجيني
1	لإيريل	10.10
2	الغسول	10.21
3	واش	10.30
4	الصفاء	10.11
5	أيديل	10.32
6	رتاج	10.24
7	البريق	10.07
8	برسيد	10.00
9	أوكسي سكويب	10.00
10	برسيل	10.45
11	فلورا	10.15
12	أمواج	10.17
13	نظيف	10.00
14	تايد	09.9
15	أوكسي برايت	10.18
16	ديكسان	09.97
17	رانيا	10.15
18	السفير	10.06
19	البسمة	10.06
20	النجمة	10.00
21	النسيم	10.19
22	أومو	10.38
23	النورس	10.00
24	نيو ديكس	10.72
25	إشراقه	10.04
26	وينز	10.22
27	سافو	10.39



شكل 9.3 قيـــم الأس الهيدروجيني (pH) لمسـاحيق الغسيل اليدوي مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة

4.3 - النسبــة المئوية للمــادة الفعالــة (المـواد ذات النشـاط االسطحي الأنيونيـة)

Anionic Surfactants

يتضح من جدول 5.3 وشكل 10.3 أن متوسط النسبة المئوية للمواد الفعالة الأنيونية في مساحيق الغسيـل اليدوي هي 4.3 – 21.7 % مقارنـــة بالمـدى المسمـوح به وفـق الاشتراطات القياسيـة للمواصفـة الليبيـة (لا تقل عن 15%)

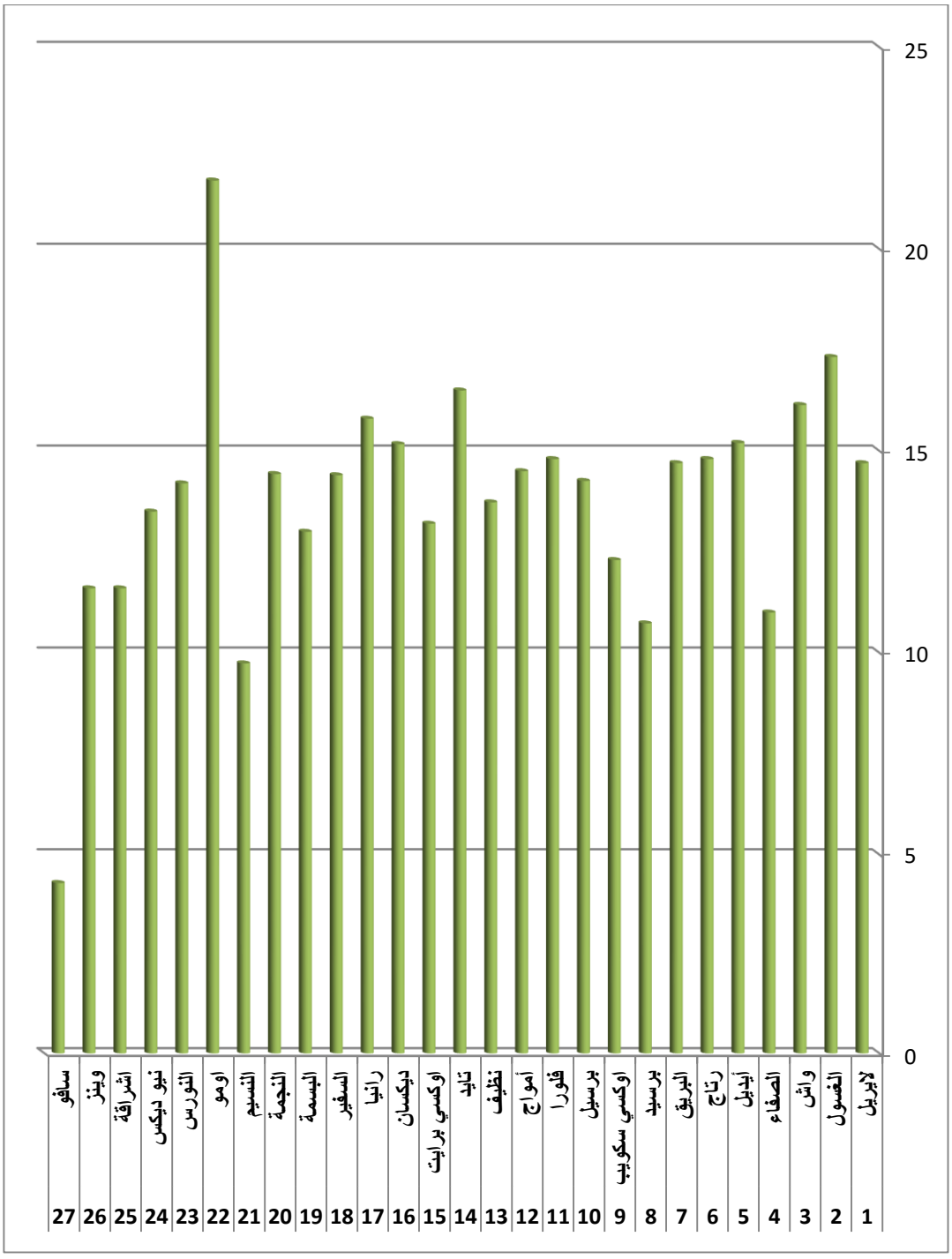
وأن أقل نسبة مئوية للمادة الأنيونية كانتفي الصنف سافو، وأما أعلى نسبة مئوية للمادة الأنيونية كانت بالصنف أومو.

ومما تقدم نلاحظ انخفاضاً ملحوظاً في النسب المئويـة للـمواد الفعالـة الأ نيونيـة لبعض الأصناف للحد الأدنى مقارنة بالمواصفة الليبية القياسية .

جدول 5.3 متوسط النسبة المئوية للمادة الفعالة الأنيونية

ر.ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	متوسط النسبة المئوية للمادة الفعالة الأنيونية	نوع المادة الأنيونية
1	لإيريل	14.70	LAS
2	الغسول	17.33	LAS
3	واش	16.14	LAS
4	الصفاء	11.00	LAS
5	أيديل	15.20	LAS
6	رتاج	14.80	LAS
7	البريق	14.70	LAS
8	برسيد	10.73	LAS
9	أوكسي سكويب	12.30	LAS
10	برسيل	14.26	LAS
11	فلورا	14.80	LAS
12	أمواج	14.50	LAS
13	نظيف	13.73	LAS
14	تايد	16.50	LAS
15	أوكسي برايت	13.20	LAS
16	ديكسان	15.17	LAS
17	رانيا	15.80	LAS
18	السفير	14.40	LAS
19	البسمة	13.00	LAS
20	النجمة	14.43	LAS
21	النسيم	9.74	LAS
22	أومو	21.70	LAS
23	النورس	14.20	LAS
24	نيو ديكس	13.50	LAS
25	إشراقه	11.60	LAS
26	وينز	11.60	LAS
27	سافو	04.30	LAS

LAS = Linear alkyl benzene sulphonat



شكل 10.3 متوسط نسب المادة الفعالة الأنيونية في مساحيق الغسيل اليدوي مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة

5.3 - نسبة متعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم Sodium tri poly phosphate

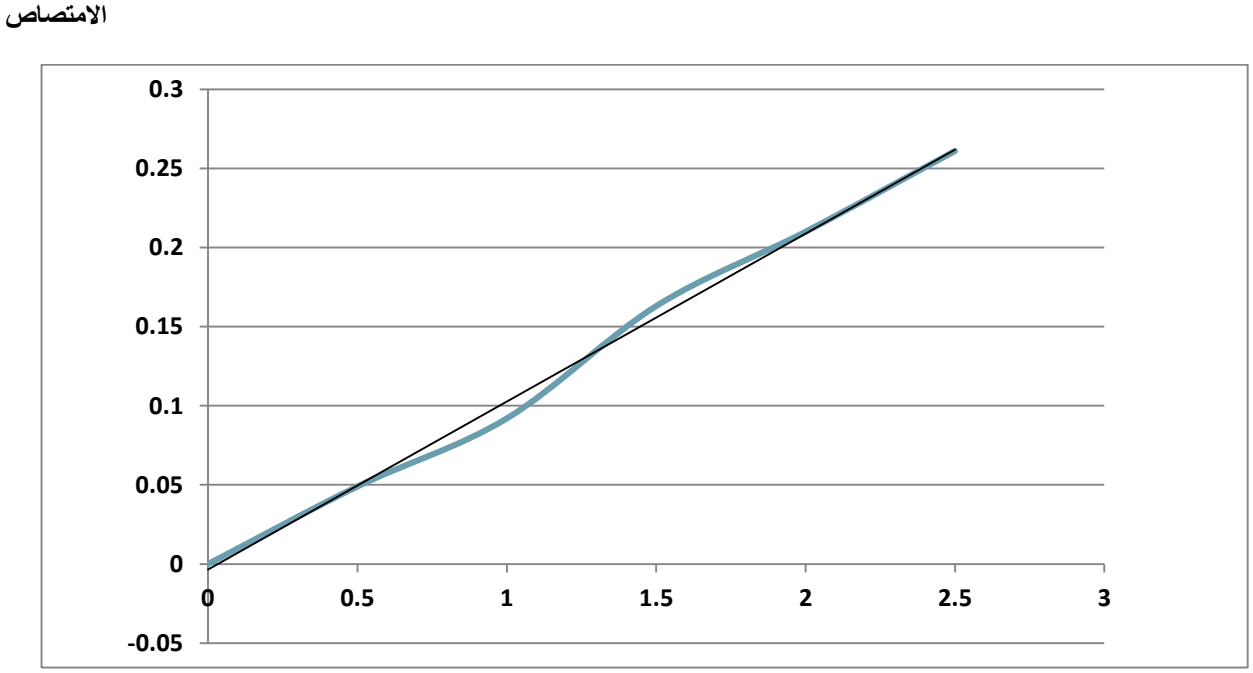
1.5.3- المنحنى المعياري Calibration curve

يبين جدول 6.3 تراكيز المحاليل المحضرة من محلول فوسفات الصوديوم ثنائي الهيدروجين وقيم الامتصاص

جدول 6.3 منحنى الامتصاص المعياري

التركيز (ميكروجرام/ملي)	الامتصاص
0.5	0.049
1.0	0.092
1.5	0.163
2.0	0.210
2.5	0.261

كما يبين شكل 11.3 العلاقة بين قيم الامتصاص (A) وتراكيز مركبات الفوسفات ودليل موليبدات الأمونيوم – فانديت الأمونيوم عند طول موجي ثابت ، ولتحقيق قانون بير تحصلنا على خط مستقيم يمر بنقطة الأصل ، وكانت قيمة الميل (0.105)



شكل 11.3 تحقيق قانون بير لمركبات الفوسفات ودليل موليبدات-فانديت الأمونيوم

يتبين من جدول 7.3 وشكل 12.3 أن متوسط النسبة المئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم هي 0 - 25 % ، و أن أقل نسبة مئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم كانت بالصنفين نظيف ونيودكس ، وأما أعلى نسبة مئوية لتلك المادة فكانت بالصنف اومو.

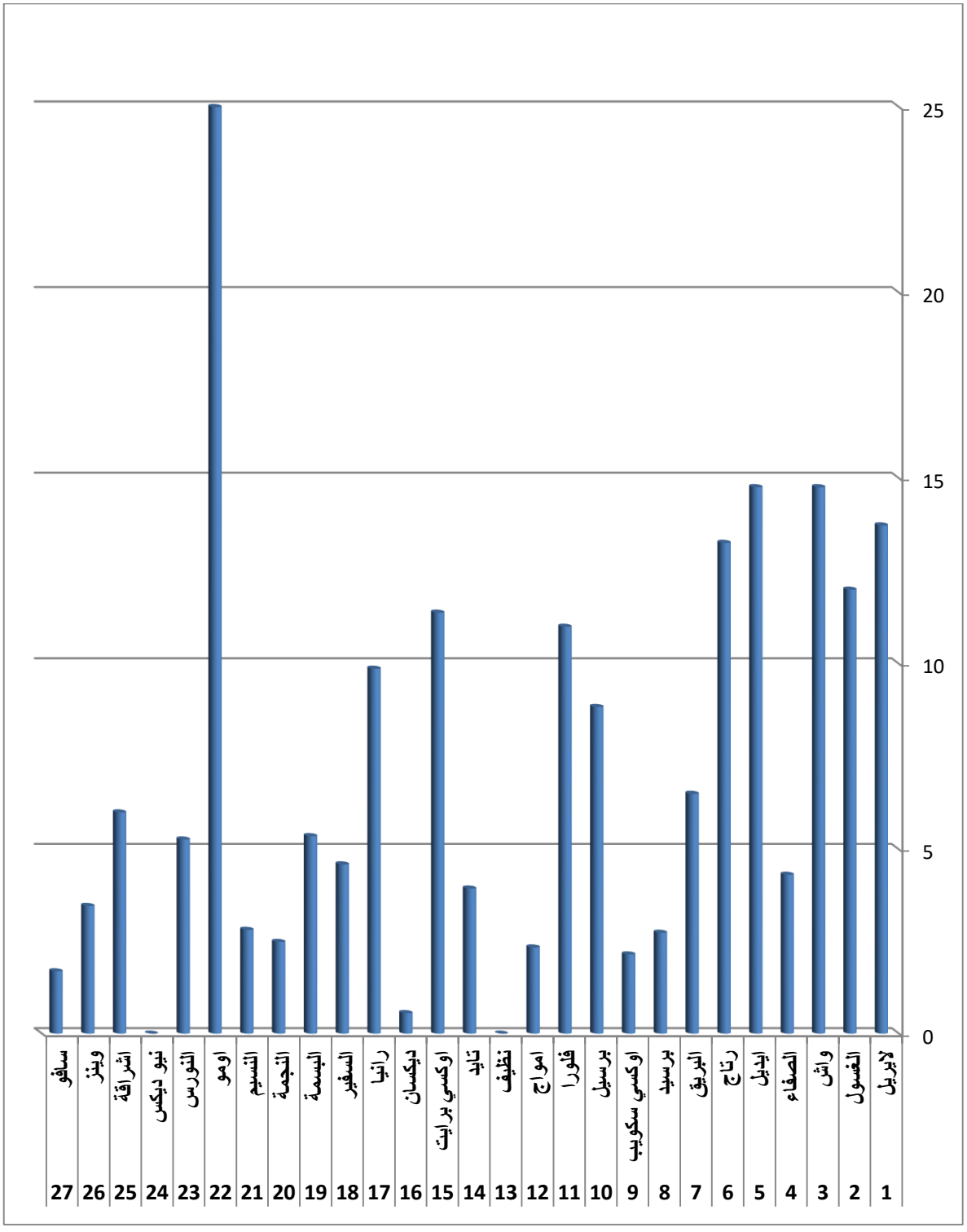
6.3 - نسبة السيليكات في صورة ثنائي أكسيد السيليكون

يتضح من جدول 8.3 وشكل 13.3 أن متوسط النسبة المئوية للسيليكات هي 8.0 - 19.1 % مقارنة بالمواصفة الليبية (2.0 - 12 %) ويتضح أيضاً أن أقل نسبة مئوية للسيليكات كانت في الصنف اوكسي برايت ، وأما أعلى نسبة لتلك المادة فكانت بالصنف سافو.

مما تقدم نلاحظ تجاوز النسبة المئوية للسيليكات في العديد من مساحيق الغسيل اليدوي الحدود القصوى المسموح بها مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة.

جدول 7.3 متوسط النسبة المئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم في مساحيق الغسيل اليدوي

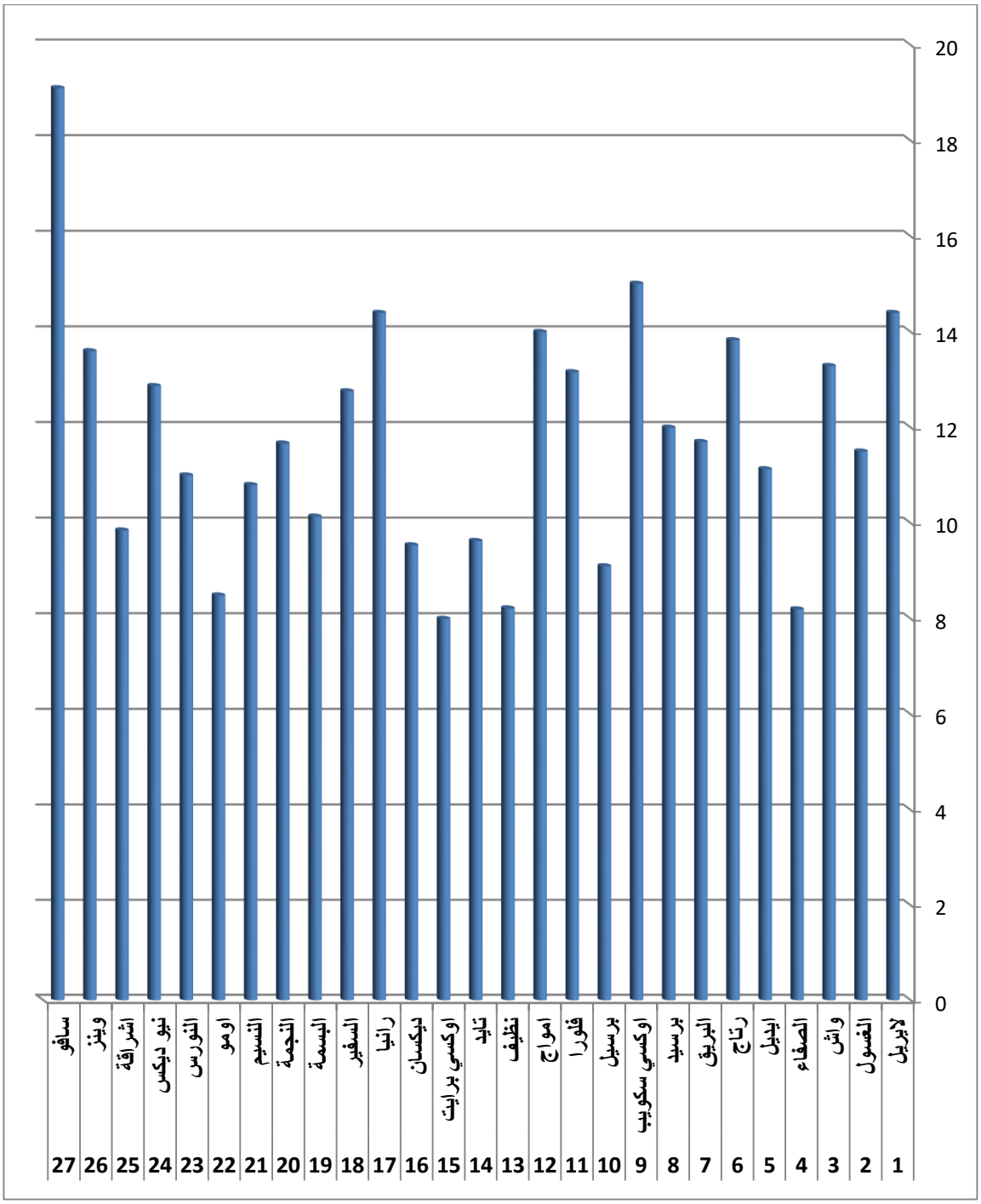
ر.ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	متوسط النسبة المئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديومSTPP
1	لإيريل	13.73
2	الغسول	12.00
3	واش	14.76
4	الصفاء	4.32
5	أيديل	14.76
6	رتاج	13.26
7	البريق	6.5
8	برسيد	2.75
9	أوكسي سكويب	2.16
10	برسيل	8.84
11	فلورا	11.00
12	أمواج	2.35
13	نظيف	00.00
14	تايد	3.95
15	أوكسي برايت	11.38
16	ديكسان	0.56
17	رانيا	9.87
18	السفير	4.60
19	البسمة	5.36
20	النجمة	2.50
21	النسيم	2.83
22	أومو	25.00
23	النورس	5.27
24	نيو ديكس	00.00
25	إشراقه	6.00
26	وينز	3.48
27	سافو	1.7



شكل 12.3 متوسط النسبة المئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم في مساحيق الغسيل اليدوي

جدول 8.3 متوسط النسبة المئوية للسيليكـات في مساحيق الغسيل اليدوي

ر-ص	أسم مسحـــوق الغسيـــل اليدوي	متوسـط النسبـــة المئويـــــة للسيليكـات
1	لايريل	14.40
2	الغسول	11.50
3	واش	13.29
4	الصفاء	8.20
5	أيديل	11.13
6	رتاج	13.83
7	البريق	11.70
8	برسيد	12.00
9	أكسي سكويب	15.01
10	برسيل	9.10
11	فلورا	13.16
12	أمواج	14.00
13	نظيف	8.22
14	تايد	9.63
15	أوكسي برايت	8.00
16	ديكسان	9.54
17	رانيا	14.40
18	السفير	12.76
19	البسمة	10.14
20	النجمة	11.67
21	النسيم	10.80
22	اومو	8.49
23	النورس	11.00
24	نيو ديكس	12.87
25	اشراقة	9.85
26	وينز	13.60
27	سافو	19.10



شكل 13.3 متوسط النسبـة المئويـة للسيليكات في مساحيق الغسيل اليدوي مقارنة بالمواصفـــة الليبيـــة المعتمـــدة

7.3- قـــدرة المـــواد الـداخلـــة في تصنيـع مســـاحيق الغسيـل اليـدوي على خفـــــض عســـر المـــــــاء

يتضح من جدول 9.3 وشكل 14.3 أن قدرة المواد الداخلة في تصنيع مساحيق الغسيل اليدوي على خفـض عسر المـاءقـد بلغـت 30– 406 مج/كجم مقارنـة بالمواصفـة الليبيـة (500- 200 مج / كجم) أي بقـدرة خفـض تقل عن 300 مج/كجم.

يتبين كذلك أن أقـل قيمـة لقـدرة المـواد على خفض عسر المـاء كانت بالصنـف نظيـف ، وأن أعلى قيمـة كانـت بالصنـف أومـو .

وتجدر الإشارة إلى أن العسرة الكلية لماء الصنبور بمعمل الكيمياء الذي أجريت به هذه التجـارب كـانت 434 مج/كجم

8.3 - نسبـــة الـزيـولايـت (Zeolite)

يتبين من جدول 10.3 عدم استخدام الزيولايت كمادة بانية أساسية في معظم مساحيق الغسيل اليدوي مشروع البحث .

إلا أنـه تم الاستعاضـة عن جـزء من المركـب الفوسفـاتي بمـادة الزيولايت في الأصناف الأخـرى.

9.3 - نسبـــة المـواد المانعـة لإعـادة ترسيب الأوساخ (C.M.C)

Sodium carboxy methyl cellulose

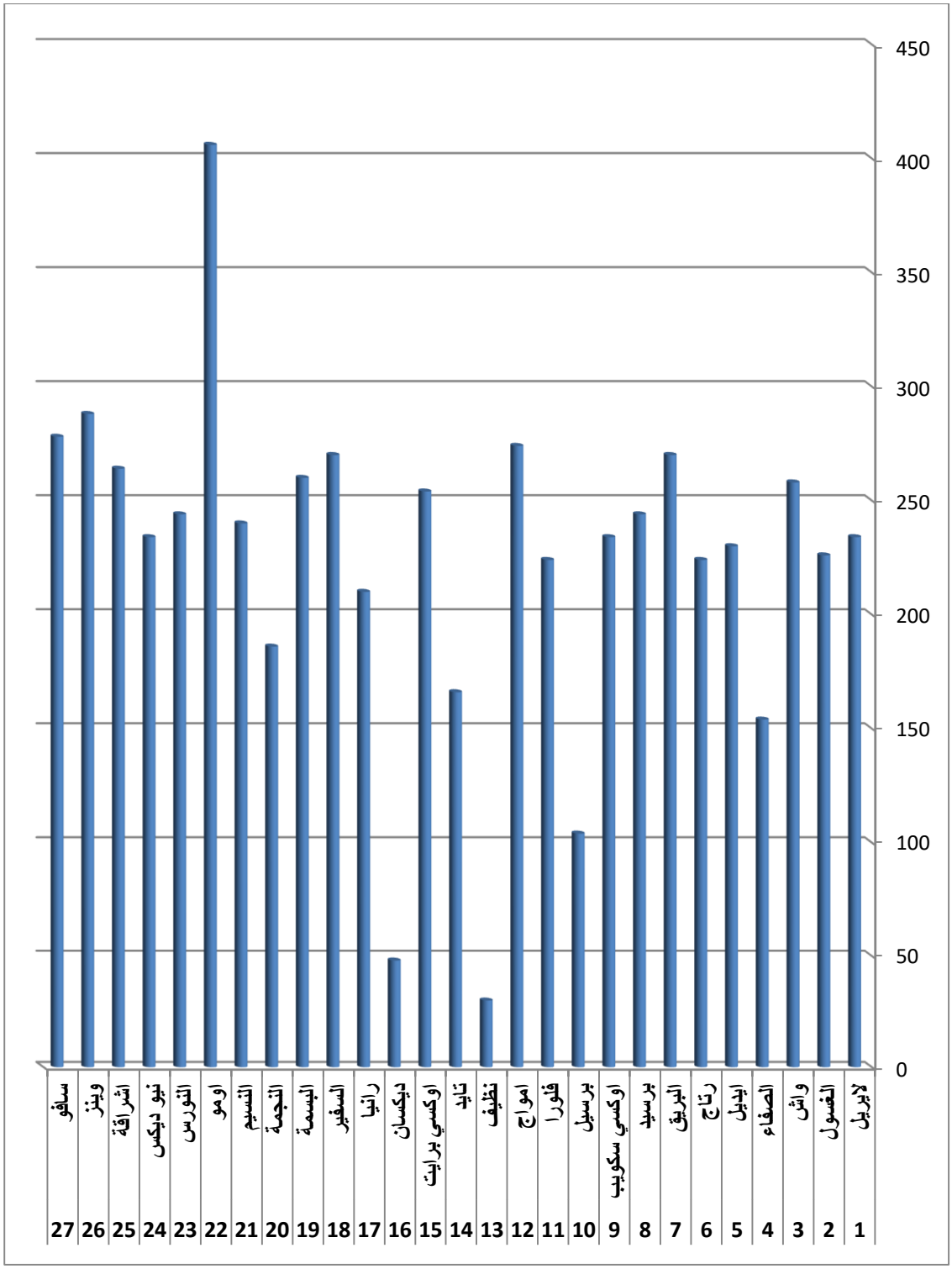
يتضـح من جـدول 11.3 وشكل 15.3 أن متـوسط النسبـــة المئـويـــة لصـوديـــوم كـــاربوكسي ميثيل سيليلـوز هي 0.83 - 1.79 % مقارنـة بالمـدى المسمـوح به وفـق الاشتراطات القياسيـة للمواصفـة الليبيـة (لا تقل عن 1 %)

وأن أقل نسبة مئويـة لـ (C.M.C) كـانت بالصنف بـريق ، وأما أعلى نسبة مئويـة لتلك المـادة سجلـت بالصنفيـن رتـاج ونيـودكس.

مما تقـدم فإن النسب المئويـة لـ(C.M.C) لمعظـم الأصناف يعتبر في المدى المسموح به.

جدول 9.3 قدرة المواد الداخلة في تصنيع مساحيق الغسيل اليدوي على خفض عسر الماء

ر-ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	قيم عسر الماء بعد إضافة المسحوق	مقدار الانخفاض في عسر الماء
1	لإيريل	200	234
2	الغسول	208	226
3	واش	176	258
4	الصفاء	280	154
5	أيديل	204	230
6	رتاج	210	224
7	البريق	164	270
8	برسيد	190	244
9	أوكسي سكويب	200	234
10	برسيل	330	104
11	فلورا	210	224
12	أمواج	160	274
13	نظيف	404	30
14	تايد	368	166
15	أوكسي برايت	180	254
16	ديكسان	386	48
17	رانيا	224	210
18	السفير	164	270
19	البسمة	174	260
20	النجمة	248	186
21	النسيم	194	240
22	أومو	28	406
23	النورس	190	244
24	نيو ديكس	200	234
25	إشراقه	170	264
26	وينز	146	288
27	سافو	156	278



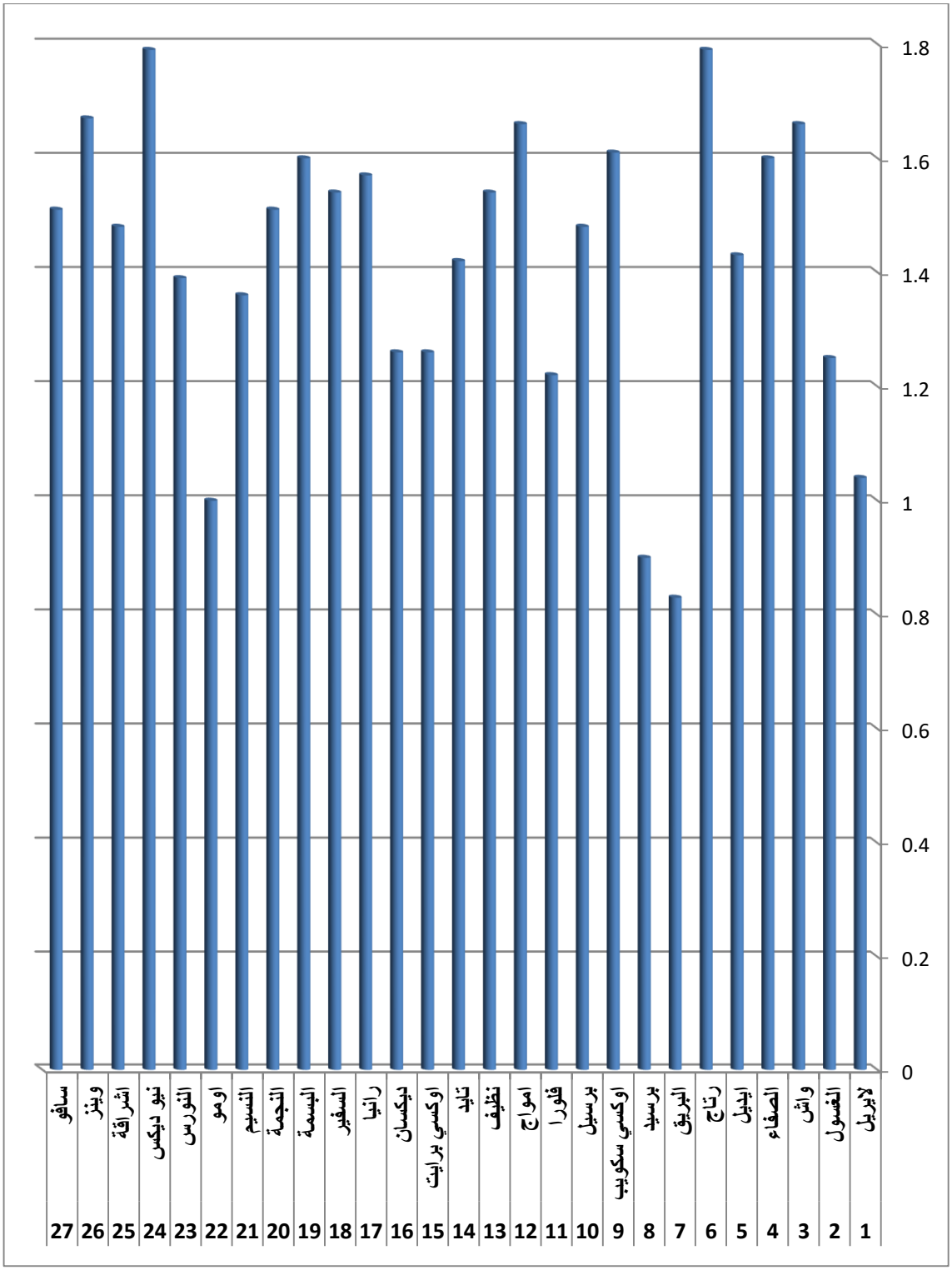
شكل 14.3 قدرة المواد الداخلة في تصنيع مساحيق الغسيل اليدوي على خفض عسر الماء مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة

جدول 10.3 متوسط النسبـة المئويـة للـزيـولايت في مساحيق الغسيل اليدوي

ر -ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	متوسط النسبة المئوية للزيولايت
1	لإيريل	0.00
2	الغسول	8.76
3	واش	0.00
4	الصفاء	9.85
5	أيديل	0.00
6	رتاج	0.00
7	البريق	6.75
8	برسيد	6.57
9	أوكسي سكويب	0.00
10	برسيل	0.00
11	فلورا	0.00
12	أمواج	10.40
13	نظيف	0.00
14	تايد	0.00
15	أوكسي برايت	0.00
16	ديكسان	0.00
17	رانيا	0.00
18	السفير	5.47
19	البسمة	5.47
20	النجمة	8.20
21	النسيم	0.00
22	أومو	0.00
23	النورس	10.40
24	نيو ديكس	0.00
25	إشراقه	7.66
26	وينز	0.00
27	سافو	0.00

جدول 11.3 متوسط النسبة المئوية للمواد المانعة لإعادة ترسيب الأوساخ (C.M.C) في مساحيق الغسيل اليدوي

ر. ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	متوسط النسبة المئوية لـ C.M.C
1	لإيريل	1.04
2	الغسول	1.25
3	واش	1.66
4	الصفاء	1.6
5	أيديل	1.43
6	رتاج	1.79
7	البريق	0.83
8	برسيد	0.90
9	أوكسي سكويب	1.61
10	برسيل	1.48
11	فلورا	1.22
12	أمواج	1.66
13	نظيف	1.54
14	تايد	1.42
15	أوكسي برايت	1.26
16	ديكسان	1.26
17	رانيا	1.57
18	السفير	1.54
19	البسمة	1.60
20	النجمة	1.51
21	النسيم	1.36
22	أومو	1.00
23	النورس	1.39
24	نيو ديكس	1.79
25	إشراقه	1.48
26	وينز	1.67
27	سافو	1.51



شكل 15.3 متوسط النسب المئوية للمواد المانعة لإعادة ترسيب الأوساخ (C.M.C)

في مساحيق الغسيل اليدوي مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة

10.3- نسبـة المـواد العضويـة غير المسلفنـة (الكايل بنزين)

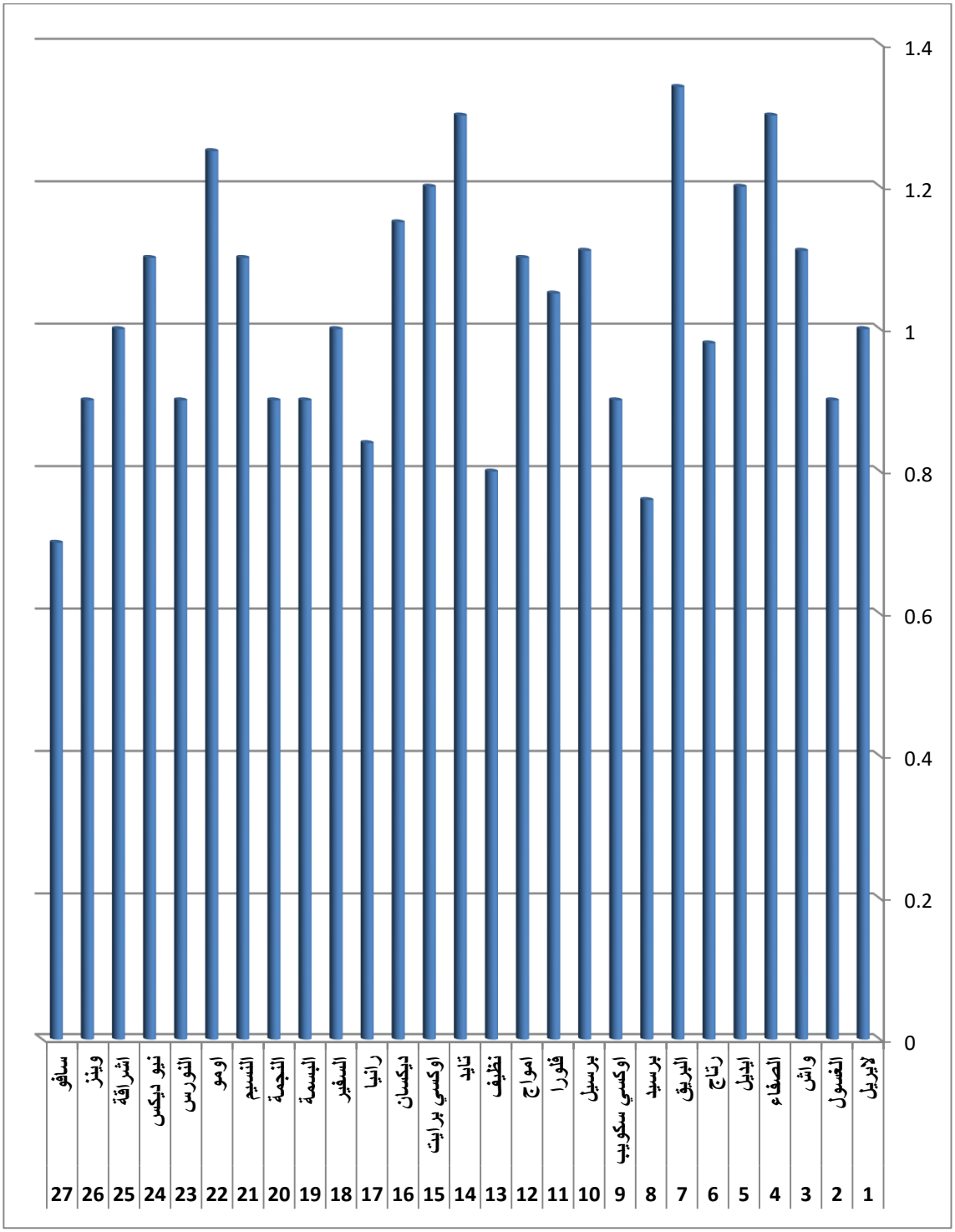
يتضح من جدول 12.3 وشكل 16.3 أن متوسط النسب المئوية للمواد العضوية غير المسلفنة هي0.7 - 1.34 % مقارنة بالمدى المسموح به وفق الاشتراطات القياسية للمواصفة الليبيـة (لا تزيد عن 1%)

وأن أقل نسبة مئوية للمواد العضوية غير المسلفنة كانت بالصنف سافو ، وأما أعلى نسبة مئويـة كـانت بصنف البريق .

ومما تقدم نلاحظ أن العديد من النسب المئويـة للمواد العضويـة غير المسلفنة لمساحيق الغسيل اليدوي في المدى المسموح به إلا أن بعض النسب الأخرى تجاوزت الحدود القصوى مقارنـة بالمواصفـة الليبيـة المعتمـدة.

جدول 12.3 نسبة المواد العضوية غير المسلفنة في مساحيق الغسيل اليدوي

ر. ص	أسم مسحوق الغسيل اليدوي	نسبة المواد العضوية غير المسلفنة
1	لإيريل	1.00
2	الغسول	0.90
3	واش	1.11
4	الصفاء	1.30
5	أيديل	1.20
6	رتاج	0.98
7	البريق	1.34
8	برسيد	0.76
9	أوكسي سكويب	0.90
10	برسيل	1.11
11	فلورا	1.05
12	أمواج	1.10
13	نظيف	0.80
14	تايد	1.30
15	أوكسي برايت	1.20
16	ديكسان	1.15
17	رانيا	0.84
18	السفير	1.00
19	البسمة	0.90
20	النجمة	0.90
21	النسيم	1.10
22	أومو	1.25
23	النورس	0.90
24	نيو ديكس	1.10
25	إشراقه	1.00
26	وينز	0.90
27	سافو	0.70



شكل 16.3 نسب المواد العضوية غير المسلفنة في مساحيق الغسيل اليدوي مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة

الفصل الرابع

الخلاصة والتوصيات

الخـــلاصـــة

تعتبر المنظفات الصناعية ذات أهمية قصوى في حياة الإنسان نظراً لما تقوم به من دور، حيث تساعد في إزالة الأوساخ و الأصباغ و التراب الذي يلتصق بسطوح الأقمشة وغيرها ولتفوق مزاياها التنظيفية على الصابون العادي، وقد تعرضنا في هذه الدراسة إلى التعريف بالمنظفـات الصنـاعيـة ومكونـاتهـا ، وآليـة عملهـا وتـأثيراتهـا على البيئـة ، ومـواصفـات مساحيـق الغسيـل اليـدوي المعتمـدة.

خضعت المنظفـات الصنـاعيـة لعـدة اختبـارات معمليـة والتي تـم اختيـارها نظراً للأسبـاب والمميـزات التـاليـة .

1 – سهولـة الطـريقـة ، وعـدم احتياجهـا إلى أدوات وأجهـزة معقـدة

2- إعطـاء النتـائـج بسرعـة

3- إعطـاء نتـائـج دقيقـــة

واهتمت هذه الدارسـة بتقييم منتجـات مساحيق الغسيـل اليدوي الأكثر تداولاً في السوق المحلـي من النـاحيتيـن الفيزيائيـة والكيميائيـة ومقـارنتهـا بالمـواصفـة القياسيـة الليبيـة رقم (307 لسنة 2009) مسحوق الغسيل اليدوي.

ومن خـلال هذه الدراسـة تبين مايلـي :

1- متوسـط النسـب المئويـة للرطوبـة ، درجـات الأس الهيدروجيني pH ، متوسط النسب المئوية للمواد المانعة لإعادة ترسيب الأوساخ C.M.C لجميع أصناف مساحيق الغسيل اليدوي تقـع ضمن الحـدود المسموح بهـا حسب المواصفـة القياسيـةالليبيـة ، ويستثنـى من ذلك الصنفين أديـل ، رانيـا عنـد تحـديد نسبـة الرطوبـة ، والصنفين بريق ، برسيد عنـد تحـــديد C.M.C .

2- متوسط النسب المئوية لحوالي 75% من المواد ذات النشاط السطحي الأنيونية في مساحيق الغسيل اليدوي تعتبر منخفضة مقارنة بالمواصفة الليبية المعتمدة

3 - قيم قدرة المواد الداخلة في تصنيع مساحيق الغسيل اليدوي على خفض عسر الماء لجميع الأصنـاف تقـع أقل من الحـدود المسموح بهـا مقـارنة بالمواصفـة القياسيـة الليبيـة ويستثنى من ذلك الصنـف أومـو.

4- متوسط النسب المئوية لحوالي 40% من السيليكات و 50% من المواد العضوية غير المسلفنة في مساحيق الغسيل اليدوي قد تجاوز الحدود القصوى المسموح بها مقارنةً بالمواصفة القياسية الليبية.

5- الشروط القياسية للمواصفة الليبية لم تتضمن النسب المئوية لمتعدد ثلاثي فوسفات الصوديوم والزيولايت بالإضافة إلى عدم وضع حدود لقيم الكثافة الكلية.

من خلال هذه النتائج يمكن استنتاج التوصيات التالية :

1- دعوة الجهات المعنية لإعادة تقييم المواصفات القياسية للمنظفات الصناعية مع تركيزها على عامل الكفاءة الوظيفية إضافةً إلى عامل النسبة التركيبية لها ، وبالخصوص المواد البانية.

2- مناشدة الجهات المعنية لاتخاذ الخطوات العملية لإجراء مسح لنوعيات ومواصفات المنظفات الصناعية المستوردة وتحديد مصادرها والتعرف على أسباب استيرادها وضبط جودتها.

3 - سعياً للارتقاء الدائم بجودة المنتجات أقترح إعطاء عناية أكبر لتنظيم مراقبة الجودة وتوفير كافة الإمكانيات المادية والبشرية والتقنية.

4 - إجراء دراسات علمية موسعة باستخدام مواد التنظيف المنزلية على حيوانات التجارب لتأكيد تأثيراتها الضارة المحتملة على صحة الإنسان أو نفيها.

5 - تشجيع البحوث الهادفة إلى تحسين طرق إزالة الفوسفات من مياه الفضلات المنزلية بواسطة الطرق البيولوجية والكيميائية.

6– دعوة الجهات المعنية على ضرورة تدوين البيانات التوضيحية على العبوة وذلك فيما يخص رقم التشغيلة وتاريخ صنع وانتهاء الصلاحية وطريقة الاستعمال وأية عبارات تحذيرية تتعلق بالمنتج.

7 - ضرورة وضع ضوابط ومعايير قياسية وتراخيص لمزاولة هذا النشاط التجاري.

8- نشر الوعي الصحي بين المواطنين وتعريفهم بالأضرارالتي قد تنتج من الاستخدام المتكرر المباشر على المدى الطويل لبعض أنواع المنظفات على جسم الإنسان وعلى البيئة المحيطة.

المراجع

1- حـــامـد جـاسـم الحميري ، شـاكـر عبد السـالـم الجـدعـــان ، مجيـد محمـود العامـري. الكيميـــاء الصناعيـــة ، الهيئـــة القوميـة للبحث العلمي ، الطبعـة الأولى ،(269-295) (2003) طرابلس - لـيبيـا.

2- منتدى كـاري كـوم ، الصـابون أم المنظفـات الصناعيـة ، (2010) .

3- محمـــد مجـــدي واصـــل. أسـس الكيميـــاء الغرويـــة ، مجموعـــةالنيـــل العربيـــة، الطبعه الأولى ، 281 - (2006) القاهرة.

4- أحمد أمحمد جلول ، عزالدين إبراهيم شادي ، مختار محمد مختار.المنظفات التركيبية ، الشركة الوطنية للصابون ومواد التنظيف ، الطبعة الأولى ، (1996) طرابلس - ليبيا

5- Okpokwasili , G .,Nwabuzor, C., primary biodégradation of Anionic surfactants in Landry detergents. (1988)

Chemosphere.11,2175,2182

6- Pozo , C. , Rodelas , B ., Calvo , C., Toledo , M. , Lopez , j., linear

Alkylbenzen sulfonates and soil microbial activity .(2003)

Food, Agriculture & Environment .2,348-350.

7- kornecki , T.S., Allred, B .j., Brown, G.O., Determination of cationic and Anionic surfactant concentration in soil .(1997) . soilscience .162 (6) , 439-446.

8- Gupta, S., Pal, A., Ghosh , P., Bandyopdhyay, M., Performance of waste activated carbon as alow - cost adsorbent for the removal of Anionic surfactant from aquatic environnement.(2003) Environmental engineering 2, 381-397.

9- Belanger , S., Lee, D., Bowling , J., Leblanc , E ., Respones of periphyton and invertebrates to a tetradecyl- pentadecyl

sulfatemixture in stream mesocosms . (2004) Environmental toxicology and chemistry .23 , 2202-2213.

10 - Lawrence , M., Ress, G., Micro emulsion- based media as novel drug delivery systems.(2000) Advanced drug delivery reviews. 45, (1), 89-121.

11– Sabah,E., Turan , M ., Celik , M.,Adsorption mechanism of cationic surfactants onto acid-and heat –activated sepiolites (2002). water research .36 (16) , 3957- 3964 .

12– Goa,H., Ye, Q., Liu, W., Langmuir aggregation of Nile Blue and safranine T on SDBs surface and its application to quantitative détermination of Anionic détergent. (2002) 18,455-457.

13- فـواد عبد الـرحيـم أحمـد . كيـميـاء و طبيعـة عـامـة ، مؤسسـة حـورس الدوليـة ، 137 الـطبعـة (2006) ، الإسكنـدريـة.

14- Bizukojc , E ., M, Korneliusz., Jutsz,A., Kalka , J ., Acute toxicity and genotoxicity of five selected anionic and nonionic surfactants.(2005) chemosphere .58 , 1249-1253.

15- محمـد إسمـاعيل عمـر. تكنـولـوجيـا صنـاعـة الصـابـون والمنظفـات الصناعيـة ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعـة الثانيـة (412- 438) (2007) ، القاهرة.

16 - Mensah , K., Forster , C., An examination of effects of detergents on anaerobic digestion. (2003) Bioresource technology .90, 133-138.

17–An in vitro assay for the assessment of cytotoxicity of surfactants in two human immortalized cell lines : Nets 2544 and clone 1-5c-4., Dolfini,E., Lavazza, M., Melon , M ,IFSCC congress , Cannes (1998).

18- مجلـة الشروق.العدد الرابـع،سبتمبر،68.(1995) ،الشركة الوطنية للصابون والتنظيف

19- أحمـد مدحـت أسـلام. الكيميـاء وحياتنـا اليومية ، دار الفكر العربي ، الطبعة الثانية ، 142- 146 (2005) ، القـاهرة .

20– **Barrachina, S ., Alonso, J., matia, 1.,Pam on,P., Valle, M., Determination of trace levels of anionic surfactants in river water and wastewater by a flow injection analysis system with on-line precocentration and potentiometric detection. (1999) Anal .Cheam .71 , 3684-3691.**

21- بهاء الدين محمود ، المنظفات الصناعية ، مجموعة تكنولاب لبهاء جروب.

22- المواصفة القياسية الليبية رقم 307 لسنة 2009 مسحوق الغسيل اليدوي.

23- المواصفة القياسية الأردنية رقم 199 لسنة 2005 المنظفات الكيميائية ومساحيق الغسيل.

24- المواصفة القياسية الخليجية رقم 151 لسنة 1993 مساحيق الغسيل التركيبية المنزلية.

25- المواصفة القياسية السورية رقم 272 لسنة 2001 مساحيق الغسيل.

26- قاسم كامل محمد. الكيمياء المعملية للمراحل الأولى من التعليم الجامعي ، الدار العربية للكتاب 1988.

27- **Analytical Method approved for active matter in anionic surfactants by potentiometric titration (ASTM international) D 4251 – 89 (Reapproved 1995).Annual book of ASTM standards .Vol 15.05.**

28- **Standards method forméthylène bleu Active substancesD 2330 -88 (Reapproved 1995)**

29- عبد الله محمود أبو الكباش.الكيمياء التحليلية ، المفاهيم الأساسية في التحليل التقليدي و الآلي ، شركة العبيكان للنشر، الطبعة الأولى ، 280-282 (2012) ، الرياض.

30- **Standards method of chemical analysis , 2005 , P. 4050 – 4300 - UK – Publisher – CRC .**