وزارة التخطيط

الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية

دائرة السيطرة النوعية / قسم الصناعات الكيمياوية

تأثير نسبة المادة الفعالة السالبة الشحنة على كفاءة التنظيف في المنظف السائل للملابس الملونة والبيضاء

دراسة مقدمة من

شروق شناوه حمزة

زينب صالح حسن

ايمان سعيد عبد القادر

٢٠٢١ م

المحتويات

رقم الفقرة	العنوان	رقم الصفحة
	اطار الدراسة	I
	الهدف من الدراسة	II
	الخلاصة	III
١	**الفصل الاول (الجزء النظري)**	
١-١	مقدمة	١
١-٢	اهم مصنعي المواد المنظفة في العالم	١
١-٣	تركيبة المنظفات وكيف تعمل	١
١-٤	تصنيف المنظفات حسب خواصها التشردية في الماء	٢
١-٥	مواد الشّد السّطحي	٣
١-٦	كيفية عمل المنظف	٣
١-٧	أهمية المنظفات	٣
١-٨	تأثير المنظفات على المحيط الحيوي	٣
١-٩	المنظفات الآمنة	٤
١-١٠	المكونات الداخلة في صناعة سائل غسيل الملابس	٤-٨
٢	**الفصل الثاني (الجزء العملي)**	٩
٢-١	الاجهزة والمواد الكيميائية المستخدمة	٩
٢-٢	طريقة العمل المختبري	١٠-١١
٢-٣	النتائج والمناقشة	١٢-١٤
٣	الاستنتاجات	١٥
٤	التوصيات	١٦
٥	المصادر	١٧

اطار الدراسة

اولا/ الحدود الزمانية

امتد العمل بالدراسة للفترة ٢٠٢٠/١٢/١ الى ٢٠٢١/١١/١

ثانيا /الحدود المكانية

مختبر المنظفات في قسم الصناعات الكيمياوية التابع لدائرة السيطرة النوعية.

الهدف من الدراسة

١-تحديد نسبة المادة الفعالة السالبة الشحنة في عدد من منظفات الملابس السائلة المحلية والمستوردة

٢-اجراء فحص كفاءة التنظيف لمنظفات الملابس السائلة بالمقارنة مع محلول مسحوق التنظيف قياسي

٣-معرفة تأثير نسبة المادة الفعالة السالبة الشحنة على كفاءة التنظيف

الخلاصة

تم تحديد نسبة المادة الفعالة السالبة الشحنة في عدة نماذج من منظفات الملابس السائلة محسوبة كـ صوديوم لوريل ايثر سلفيت بطريقة التسحيح مع الهيامين واجراء فحص كفاءة التنظيف بأستخدام جهاز التركتوميتر وجهاز الانعكاس الضوئي في شعبة المنظفات، وقد اشارت النتائج الى مايلي:-

١-كفاءة التنظيف للمنظف القياسي ٤١%.

٢-بلغت اعلى كفاءة تنظيف في منظف الملابس السائل علامة سانيتا لبناني المنشأ ٣١% اي اقل من كفاءة المنظف القياسي في حين بلغت المادة الفعالة السالبة الشحنة للمنظف ٨،٣%.

٣-بلغت اقل كفاءة التنظيف في منظف الملابس السائل علامة باو تركي المنشأ ١٧% وهي اقل من كفاءة المنظف القياسي ايضا في حين بلغت نسبة المادة الفعالة السالبة الشحنة للمنظف ١٥،٢%.

الفصل الاول

١-الجزء النظري

١-١ مقدمة

التنظيف هو كل تفاعل كيميائي وفيزيائي باستطاعته نزع حاجز الأوساخ سواء كانت سائلة او صلبة أو مزيج بينهما على سطح مادة صلبة مثل قماش أو صوف. وهي كلمة شاملة لجميع المنظفات سواء الصابونية أو اللاصابونية. كما أنها مادة تعمل على التقليل من الشد السطحي للماء وجعله قابل للامتزاج جزئيا أو كليا مع المواد العضوية كالزيت.

المنظّفات هي منتجات تركيبيّة تتمتّع بقدرة تنظيف أفضل من ألواح الصابون. تتوفّر منظّفات الغسيل الآن على هيئة مسحوق أو سائل أو أقراص أو كبسولات، يجب أن تكون المنظّفات قادرة على إزالة الأوساخ و البقع من الملابس بفعاليّة دون التأثير على الأقمشة [١].

١-٢ اهم مصنعي المواد المنظفة في العالم

هناك عدة شركات عالمية تقوم بتصنيع المنظفات خاصة المنزلية منها، وتتنافس فيما بينها لتحقيق الجودة وبالتالي كسب أكبر قدر من الزبائن والمبيعات ونذكر من هذه المؤسسات شركة هنكل التي تملك عدد كبير من الفروع في أنحاء العالم، وأيضا شركة بروكتر وجامبل وهي رائدة على مستوى العالم في تصنيع المنظفات الصناعية وتمتلك الكثير من العلامات التجارية المعروفة [١] .

١-٣ تركيبة المنظّفات وكيف تعمل

تعتمد فعاليّة المنظّف على تكوين المكوّنات الكيميائيّة [١]

يتكوّن المنظّف من المكوّنات الأساسيّة التالية:-

- البناة : تساعد في تحسين عمليّة التنظيف عن طريق إلغاء تنشيط المعادن في الماء العسر
- الإنزيمات : تساعد في إزالة البقع القائمة على البروتين مثل الدم والبيض وما إلى ذلك بسهولة تامّة
- المواد الخافضة للتوتّر السطحي : تساعد في إذابة المنظّف بشكل أكثر كفاءة، وتخفيف جزيئات الأوساخ وتعليقها في الماء حتى تشطفها بعيداً
- منصعات ضوئيّة : تساعد في تبييض الملابس
- منصعات ضوئيّة :تحبس الأوساخ وتمنع إعادة نثرها على الملابس
- المواد الحافظة: تساعد في زيادة العمر الافتراضي للمنظّفات

١-٤ تصنيف المنظفات حسب خواصها التشردية في الماء[٢]

١-المنظفات الانيونية

٢-المنظفات الكاتيونية

٣-المنظفات الامفوتيرية (تحمل الشحنتين السالبة والموجبة معا) لذا لها خواص المنظفات الانيونية والكاتيونية معا

اولا :المواد المنظفة الانيونية هي اكثر الانواع استعمالا للغسيل, وللشامبو وسائل غسيل الاواني، وهي حين تتشرد في الماء تتحول الى شحنة سالبة, ولذا فهي تبحث عن الشوارد الموجبة من الاوساخ لتمسك بيها . ولها مواصفات تنظيفية ممتازة ذات رغوة عالية

ومن اكثر المنظفات الانيونية استعمالاً :

ا- سلفونات الالكيل اريل المستقيمة

ب- سلفات الالكيل إيثوكسيلات (والتي تعرف باسم ايثر سلفات)

ثانياً :المنظفات الغير الانيونية هي المنظفات التي لاتتشرد في الماء ولذا فهي ليس لها شحنة كهربائية، قساوة الماء لاتوثر عليها سلبا، وتغسل الاوساخ الزيتية والبارافينية جيداً وقد زاد استعمالها في المنظفات السائلة والمنظفات الحبيبية غير الفوسفاتية ومن اكثر انواعها استعمالا مادتي :ايثوكسيلات النونيل فينول وايثوكسيلات الكحولات .

تتشرد المنظفات الكتيونية في المحلول متحولة لشحنة موجبة تبحث عن الاوساخ ذات الشحنة السالبة لتمسك بها ، وان خواصها المتعددة تسمح باستعمالات واسعة لا حصر لها :

١.تستعمل كمادة مطرية للنسيج.

٢.مادة معقمة ومطهرة جيدة.

٣.مادة التنظيف الرئيسية في بعض منظفات الغسيل الخاصة .

ثالثا: المنظفات الامفوتيرية هي المنظفات التي تتشرد الى شحنة سالبة او موجبة حسب طبيعه المحلول حامضي او قلوي، ويستعمل هذا النوع من المنظفات في بعض المنظفات الخاصة مثل الشامبو ومنظفات العناية الشخصية الخاصة حيث يتطلب الامر النعومة.

١-٥ مواد الشّد السّطحي[٣]

المركب ذو الفعالية السطحية هي المادة التي تعمل على إزالة أو التقليل من الشد السطحي بين طورين غير قابلين للامتزاج مع بعضهما فتسهل مزجهما بإزالة الشد السطحي الفاصل بينهما. يتكون جزيء المنظف من قسمين الذيل وهو يتركب من سلسلة طويلة من ذرات الكربون، محاطة بذرات الهيدروجين (سلسلة هيدروكربونية).و الرأس الذي يتكون من مركبات تذوب في الماء بسهولة أي مركب محب للماء، ومن جهة أخرى فإن تكوين الذيل يشابه مركبات البترول التي لا تذوب في الماء، ولذلك فهو يكره الماء.

١-٦ كيفية عمل المنظف[٣]

تقوم صناعة المنظفات الصناعية على مركبات حامض السلفونيك الأروماتية بعد معالجتها بالصودا الكاوية. يعمل المنظف كالتالي: - جزئ المنظف يتكون من جزأين هما الذيل (سلسلة كربونية مقاومة للماء) والرأس (مجموعة متأينة غير مقاومة للماء). - عند إضافة المنظف للماء تقلل التوتر السطحي للماء. - ترتب جزيئات المنظف نفسها بحيث يتجه الذيل نحو البقع والرأس نحو الماء. عند الاحتكاك الميكانيكي تتنافر الشحنات المتشابهه

١- ٧ مميزات المنظفات[٣]

١- عبارة عن مواد أولية نفطية وغير نفطية وهي غزيرة في الوطن العربي.

٢- صالحة في جميع ظروف المياه بمقارنتها مع الصابون فهو لا يصلح في الماء العسر.

٣-متنوعة الاستعمالات المنزلية والصناعية.

٤-تمتاز بسعرها المنخفض.

١-٨ تأثير المنظفات على المحيط الحيوي[٣]

١-اختلال التوازن البيولوجي للنباتات والحيوانات التي تستهلك المياه الملوثة بالمواد المنظفة. ٢-تسرب المواد المنظفة عبر مجاري الصرف الصحي إلى مجاري الأنهار مما يخل بتوازن الحياة المائية.

٣-يجعل الماء المخصص للشرب عسيرا وبالتالي يتغير طعمه وتصبح رائحته كريهة مثل: الفوسفات الذي يساعد علي نمو الطحالب الخضراء.

٣-الاستعمال الكبير للمواد المنظفة له تأثير سلبي على الصحة فقد تسبب التهاب البشرة وتقشرها، التهاب العيون والمجاري التنفسية إضافة إلى الحساسية بمختلف أنواعها وقد يمتد تأثيرها إلى الجهاز العصبي المركزي والكبد والكلى

٤-المنظفات المنزلية مصدر رئيسي لأمراض الصدر

١ـ ٩المنظفات الآمنة[٣]

هي التي تتوافر فيها الصفات التالية

١.تحقيق النظافة المطلوبة بطريقة عملية، وأسلوب بسيط، لطيف وفاعل

٢.احترام خصوصيات البشرة والمحافظة على سلامة خلاياها ومكوناتها الطبيعية

٣. خلوها من مواد مضرة بالبيئة على المدى القريب أو البعيد

أن التطور السريع في علم المنظفات وأزدياد حاجات الناس لمنظفات أكثر فعالية وأقل ضررا يتطلب تطوير منتجات جديدة بمواصفات تواكب العصر، وقد كانت مساحيق الغسيل هي الرقم ١ في الاستخدام لتنظيف وغسيل الملابس لكنها تملك العديد من المساوىء على الملابس وعلى المستخدم بسبب قلويتها العالية

ومع ظهور سائل الغسيل للملابس لاقى رواجا كبيرا لدى الكثير من ربات المنازل بالرغم من أرتفاع أسعارها مقارنة بمساحيق الغسيل

١ـ١٠ المكونات الداخلة في صناعة سائل غسيل الملابس ودور كل منها[٤]

١. المواد الفعالة سطحيا

٢.المثخنات

٣. مشتتات البقع المستعصية

٤. مانعات الرغوة

٥. منصعات ضوئية

٦. مواد حافظة

٧.محسنات

.

١ـ المواد الفعالة سطحيا

ـالتكسابون

مادة فعالة سطحيا أنيونية ، خافضة للتوتر السطحي ، ومادة أساسية في صناعة المنظفات ، حيث تتميز بفعالية عالية في إزالة الاوساخ والزيوت والدهون ، بالاضافة إلى دورها الهام في إنتاج رغوة كثيفة ، ويعتبر التكسابون من المواد الفعالة سطحيا الواسعة الانتشار والاستخدام نظرا لفعاليتها ورخص ثمنها.[٥]

للتكسابون عدة انواع أهمها[٥]

١- لوريل سلفات الصوديوم SLS ويكون على شكل مسحوق أبيض ذائب في الماء بسهولة يستخدم هذا النوع في صناعة معاجين الاسنان.

٢- لوريل أيتر سلفات الصوديوم SLES ويكون على شكل جل هلامي لزج وهذا النوع اصعب من ال SLS في الذوبان في الماء ويحتاج إلى تحريك جيد لأذابته ، ويستخدم في صناعة المنظفات كالصابون السائل والشامبو والشاورجل وسائل الأيدي.

٣-لوريل ايتر سلفات المغنيسيوم وهذا النوع يستخدم في صناعة شامبو الأطفال حيث يكون أقل حساسية تجاه العيون ولايسبب الدموع والأحمرار نتيجة لأستبدال شاردة الصوديوم ذات الحجم الصغير بشاردة المغنزيوم كبيرة الحجم.

خواص التكسابون[٥] SLS

الصيغة العامة $C_{12}H_{25}$-SO_4Na

وزنه الجزيئي 288.38 g/mol

كثافته 1.05 g/Cm^3

التكسابون SLES له الصيغة العامة

$C_{12}H_{25}(OCH_2CH_2)_n$-$OSO_3Na$ ، حيث تمثل n عدد ذرات الكاربون

وهنا نضيف لكل زمرة أيثرية القيمة 144,05 g/m على الوزن الجزيئي ونستطيع معرفة قيمةn من بيانات المنشأ

الاختلاف بين SLS و SLES[٥]

يتشابه النوعان من حيث أستخدامهما في صناعة المنظفات والشامبو ومنتجات العناية بالبشرة ، حيث كلاهما يعتبر مادة خافضة للتوتر السطحي مما يسمح لهما بإزالة الشحوم والدهون والأوساخ

ويختلفان عن بعضهما من حيث التصنيع بإضافة الاوكسجين (زمرة الايتوكسيلات) إلى ال SLS مما يؤدي إلى تغير حساسيته تجاه البشرة والعين.

طرق انتاج التكسابون[٦]

١- باستخدام ClSO3H مع لوريل ايتوكسيلات مع هيدروكسيد الصوديوم كمواد اولية حيث تمر عملية التصنيع بعملية سلفنة ثم الحصول على الملح الصوديومي بمعالجته مع NaOH وهو المنتج النهائي SLES.

٢- باستخدام الاوليوم مع لوريل ايتوكسيلات مع هيدروكسيد الصوديوم كمواد اولية حيث تمر عملية التصنيع بعملية سلفنة ثم الحصول على الملح الصوديومي بمعالجته مع هيدروكسيد الصوديوم وهو المنتج النهائي SLES.

٣- باستخدام SO3 مع لوريل ايتوكسيلات مع هيدروكسيد الصوديوم كمواد اولية حيث تمر عملية التصنيع بعملية سلفنة ثم الحصول على الملح الصوديومي بمعالجته مع هيدروكسيد الصوديوم.

ويتم انتاج التكسابون وفق المعادلات التالية

$$R(OC_2H_4)nOH + SO_3 \rightarrow R(OC_2H_4)nOSO_3H$$

$$R(OC_2H_4)nOSO_3H + NaOH \rightarrow R(OC_2H_4)nOSO_3Na + H_2O$$

مخاطر التكسابون

يعتبر التكسابون مستقيم السلسلة مادة آمنة الأستخدام لكن تسبب الأحمرار والتشققات في الجلد في حالة التعرض له بشكل مستمر ولفترة طويلة ، اما متفرع السلسلة فهو غير امن ومسرطن في حال كثرة استخدامه [٦]

ويمكن التمييز بين مستقيم السلسلة والمتفرع باستخدام جهاز كروموتوغرافيا السائل عالية الدقة HPLC

-تخزين التكسابون

يفضل تخزين التكسابون في درجة حرارة من ١٠ -٣٠ درجة مئوية ، في مكان جاف وبارد وعدم تعرضه لأشعة الشمس والأمطا[٦]

- الكمبرلان (كوكونت داي ايثانول امين)[٤]

مادة فعالة سطحيا لاانيونية من مشتقات جوز الهند

ذو قوام لزج لونه اصفر

له عدة انواع وتجاريا تركيزه ٨٥%

دوره معزز رغوة ممتاز - رافع للزوجة

- السيماسول (نونيل فينول ايتوكسيلات)

وهو مادة فعالة سطحيا لاأنيونية وهي سائل ابيض مصفر خفيف اللزوجة وله دور مادة خافضة للتوتر السطحي وعامل أستحلاب للزيوت العطرية في الماء , ولكن يحذر منه لما له تأثيرات سلبية على الصحة والبيئة[٤]

٢- المثخنات

-التيلوز وهو من البوليميرات السيليلوزية ويلعب دور مانع لأعادة ترسيب الاوساخ على النسيج , بعد أن تقوم المواد الفعالة سطحيا والمذيبات بأزالة الأوساخ والبقع بالأضافة الى دوره كمثخن (رافع للقوام).

-NaCl ملح كلوريد الصوديوم

وهو رافع للزوجة لكن له دور سلبي على النسيج لذا يفضل التقليل منه او الاستغناء عنه نهائيا[٤]

٣- مشتتات البقع المستعصية

أذا كانت هناك بقع زيتية أو حبر أو اي بقعة مستعصية لابد من وجود مواد قادرة على أزالتها دون التسبب بضرر على الأنسجة أو القماش ومن هنا علينا أختيار هذه المواد بعناية.

مثل البروبيلين كلايكول والبيوتيل كلايكول[٤]

٤- مانعات الرغوة السيليكونية

وهي عبارة عن بوليميرات من السيليكا المشتتة في زيت السيليكون وقد يحتوي على مركبات سيليكون أخرى وهي تعمل على أخماد الرغوة حيث تقوم بالأنتشار على سطح الفقاعة وتبقيها متقاربة على سطح السائل فتحول دون تشكل الرغوة السطحية[٤].

٥ـ منصعات ضوئية

وهي عبارة عن مواد تعمل على أمتصاص الأشعة فوق البنفسجية الغير مرئية , وتحولها الى لون الطيف الأزرق الذي ينعكس للناظر فيرى النسيج أكثر نصاعة وبريقا مثل البلانك فور و البنزيميدازول[٤]

٦ـ مواد حافظة

مثل البارميتول والفورمالين وبنزوات الصوديوم

وهي تحافظ على المنتج لعمر أطول وتحميه من التعفن حيث تقوم بالقضاء على أي تكتلات بكتيرية في السائل , ويجب معرفة مجال استخدام المادة الحافظة وحدود الاس الهيدروجيني قبل استعمالها[٤]

٧ـ **المحسنات**[٤]: وتشمل

(الاصباغ) لأعطاء جمالية لونية للمنتج

(العطر) ويعد أختيار العطر المناسب من أهم المواصفات المطلوبة في المنتج لضمان تسويقه

الفصل الثاني

٢-الجزء العملي

٢-١ الاجهزة والمواد الكيميائية المستخدمة:

(أ)الاجهزة والادوات المستخدمة:

١- ميزان الكتروني

٢-جهاز Terg-O-Tometer للغسل

٣-جهاز Reflectoctometer

٤- مكواة

(ب)النموذج:

تم استعمال انواع مختلفة من منظفات الملابس السائلة بعلامات ومناشئ مختلفة.

(ج)المواد المستخدمة:

١- قماش قطني متسخ قياسي، اساس الاوساخ اسود الكاربون وزيت نباتي وزيت معدني انعكاسه (٢٥ ± ٢%)

٢- قماش قطني ابيض قياسي

٣- الكلوروفورم

٤- الهيامين تركيز (٠,٠٠٤ عياري)

يحضر بوزن ١,٨٠٠ غم من مادة الهيامين (المجفف سابقا داخل فرن لمدة ٣ساعات) وتنقل نقل كمي الى قنينة حجمية سعة ١٠٠٠مل بعناية ويكمل الحجم الى حد العلامة.

٥-Mix Indicator (محلول الدليل المزيج)

(يحضر بوزن ٠,٥ غم من مادة بروميد الداي ميديوم في بيكر سعة ٥٠مل ويوزن في قدح ثاني ٠,٢٥ غم من ازرق الحامض، يضاف الى كل قدح ٣٠مل من ١٠%ايثانول ساخن ويحرك حتى يتم الذوبان وينقلان الى دورق حجمي سعة ٢٥٠مل، يغسل القدحان بالايثانول وتنقل نواتج الغسل الى الدورق ويخفف الى العلامة).

٦- ماء عسر(٢٠٠جزء بالمليون)

يحضر باذابة (٧٦ ,١غم) من كلوريد الكالسيوم النقي(CaCl2.2H2O) و (٩٧٣ ,١غم) من (MgSO4.7H2O) كبريتات المغنيسيوم النقية في ماء مقطر ويخفف الى ١٠لتر

٥ - مسحوق الغسيل القياسي: ويحضر كالاتي:

جدول رقم (١) مكونات مسحوق الغسيل القياسي

المادة	نسبة مئوية كتلة /كتلة
كبريتات لوريل الصوديوم نقاوة ٩٥%	٢٥غم
ثلاثي متعدد فوسفات الصوديوم نقاوة ٩٠% حد ادنى	٣٠غم
كبريتات الصوديوم اللامائية، نوع تحليلي	٤٣غم
كاربوكسي مثيل سليلوز الصوديوم نقاوة ٦٨% حد ادنى	٢غم

٢-٢ طريقة العمل المختبري:

(أ) طريقة تعيين كفاءة التنظيف في منظفات الملابس السائلة [٧]

١- يحضر جهازTerg-O-Tometer وذلك بضبط درجة حرارة الحمام المائي للجهاز عند (٥٥°س) قبل اضافة المحاليل في احواض الغسيل بساعة واحدة وتثبت عدد الدورات والوقت(بسرعة ٩٠ دورة/دقيقة لمدة ٣٠ دقيقة)

٢- تقص قطعة قماش متسخ قياسي ابعاد (١٠*١٠) سم لكل نموذج وتؤشر بعلامات تميزها عن بعضها، وتقرأ عشر قراءات للانعكاس الضوئي لكل قطعة (٥ لكل جانب)، ويحسب معدل القراءات.

٣- تعاد نفس الخطوات في الفقرة رقم (٢) على القماش الابيض القياسي

٣-تحضر محاليل الغسل باذابة (٢،٥غم) من النموذج في (١لتر) من الماء العسر القياسي المحضر سابقا و (٢،٥غم) من مسحوق الغسيل القياسي في (١لتر)من الماء العسر وتترك مدة لاتقل عن ساعتين ولاتزيد عن اربع ساعات قبل استخدامها مع تحريكها من حين لاخر

٤-يحرك كل محلول مباشرة قبل الاستخدام ويسخن بدرجة حرارة (٥٥°س).

٥- يوضع (٥٠٠مل) من محلول الغسل المحضر وفق الفقرة رقم(٣) الخاص بكل نموذج في كل حوض من احواض الجهاز ويضاف (٥٠٠مل) من محلول الغسيل القياسي في الحوض الرابع.

٦-يوضع في كل حوض من احواض الجهاز قطعة قماش متسخة من القطع التي تم تحضيرها وفق(٢) ويدار خلاط الجهاز بسرعة (٩٠دورة/دقيقة) لمدة ٣٠ دقيقة.

٧- ترفع قطع القماش من احواض الجهاز تهمل محاليل الغسل المستعملة وتنشف كل قطعة قماش بوضعها بين ورقتي ترشيح بدون ضغط.

٨- تشطف كل القطع سوية بوضعها في (٥٠٠مل) من الماء العسر القياسي في حوض من احواض الجهاز بتحريكها لمدة دقيقة واحدة عند درجة حرارة الغرفة.

٩-تكوى القطع بمكواة بخارية وتكيف مدة لاتقل عن ساعة واحدة بدرجة حرارة المختبر.

١٠-يقاس الانعكاس الضوئي لقطع القماش المتسخ المغسول بوساطة جهاز مقياس الانعكاس الضوئي وتؤخذ(١٠قراءت)لكل قطعة في مواقع مختلفة(٥ لكل جانب) ويحسب معدل القراءات

تحسب كفاءة التنظيف لكل قطعة وفق المعادلة التالية:-

$$\text{الكفاءة} = (\text{أ} - \text{ب} \ / \ \text{ج} - \text{ب}) \times ١٠٠$$

حيث ان:

أ= معدل الانعكاس الضوئي لقطع القماش المتسخ بعد الغسل

ب= معدل الانعكاس الضوئي لقطع القماش المتسخ قبل الغسل

ج= معدل الانعكاس الضوئي لقطع القماش نظيفة غير متسخة بيضاء

(ب) طريقة تعيين نسبة المادة الفعالة سالبة الشحنة(محسوبة كـ كبريتات ايثر لوريل الصوديوم)[٨]

١- يوزن ١غم من النموذج في بيكر صغير ويذاب باستخدام الماء المقطر وينقل الى دورق حجمي سعة ٥٠٠مل ويكمل الى العلامة بالماء المقطر.

٢-يسحب ١٠ مل من المحلول المحضر في الفقرة (١) ويوضع في دورق مخروطي نظيف وجاف ذي غطاء محكم ويضاف له (١٠مل) من محلول الدليل المزيج و(١٥مل) من محلول الكلوروفورم.

٣- يسحح المحلول ضد الهيامين المحضر بتركيز ٠،٠٠٤ عياري.

يتم التعبير عن النتائج كالاتي:-

نسبة المادة الفعالة سالبة الشحنة=(حجم التسحيح*٥*٠،٠٠٤*٣٧٦)/وزن النموذج

حيث ان (٣٧٦) يمثل الوزن الجزيئي لكبريتات ايثر لوريل الصوديوم

٢-٣ النتائج والمناقشة

بلغت نسبة كفاءة التنظيف للمنظف القياسي ٤١%،في حين بلغت كفاءة التنظيف لمنظف الملابس علامة سانيتا ٣١% وهي الاعلى اما كفاءة التنظيف لمنظف الملابس علامة باو تركي المنشا فهي الاقل كفاءة،

اما نسبة المادة المادة الفعالة سالبة الشحنة في منظف الملابس السائل علامة باو هي ١٨،٨ وهي اعلى من بقية النماذج المقاسة، اما منظف الملابس علامة اومو هي الاقل ،كما هو موضح في الجدول رقم(٢).

جدول رقم (٢) يوضح نسبة المادة الفعالة وكفاءة التنظيف ونسبة الفرق بين كفاءة التنظيف للمنظف القياسي والنموذج

منظف سائل الملابس				
ت	**العلامة التجارية**	**المادة الفعالة سالبة الشحنة%**	**كفاءة التنظيف%**	**نسبة الفرق بين كفاءة التنظيف للمنظف القياسي والنموذج%**
١	برسيل عراقي المنشأ	٩،٨	٢٤	١٧
٢	باو تايلندي المنشأ	١٨،٨	٢٠	٢١
٣	اريال مصري المنشأ	١١،٩	٢٢	١٩
٤	طوري اردني المنشأ	١٢،٤	٢٨	١٣
٥	سانيتا لبناني المنشا	٨،٣	٣١	١٠
٦	اومو تركي المنشأ	٩	١٩،٦	٢١،٤
٧	برسيل سعودي المنشأ	١١،٣	٢٢،٥	١٨،٥
٨	باو تركي المنشأ	١٥،٢	١٧	٢٤
٩	سومر عراقي المنشأ	١٧،٢	٢٨،٦	١٢،٤

صور لبعض منظفات الملابس السائلة

المناقشة

١-عند مقارنة نتائج تركيز المادة الفعالة السالبة الشحنة مع كفاءة التنظيف لنفس النموذج تبين ان هناك تفاوت في تركيز المادة الفعالة السالبة الشحنة، وتفاوت في كفاءة التنظيف للنماذج التي تم فحصها، حيث كان اعلى تركيز للمادة الفعالة السالبة الشحنة في نموذج منظف الملابس السائل علامة باو وادنى نسبة في نموذج منظف الملابس علامة سانيتا واعلى كفاءة تنظيف كانت في منظف الملابس علامة سانيتا وادنى كفاءة تنظيف في منظف الملابس علامة باو.

٢-عند مقارنة نتائج كفاءة التنظيف لنماذج منظفات الملابس السائلة التي تم قياسها مع كفاءة التنظيف المحلول القياسي الذي تم تحضيره تبين انها جميعا اقل كفاءة من كفاءة المنظف القياسي.

٣- الاستنتاجات

١-هنالك تفاوت في تراكيز المادة الفعالة السالبة الشحنة في نماذج منظفات الملابس السائلة، حيث كان اعلى تركيز في نموذج علامة باو (تايلندي) المنشأ واقل تركيز في نموذج علامة اومو (تركي)المنشأ وقد بلغت ٩% .

٢-وجود تفاوت ايضا في نسبة كفاءة التنظيف حيث بلغت اعلى نسبة كفاءة في نموذج علامة سومر عراقي المنشأ واقل نسبة كفاءة في نموذج علامة باو تركي المنشأ.

٣-عند مقارنة نتائج كفاءة التنظيف للنماذج قيد الدراسة مع نسبة المادة الفعالة السالبة الشحنة لم تظهر علاقة ترابط بين القيم مما يدل على ان كفاءة التنظيف لا تعتمد بشكل كلي على تركيز المادة الفعالة السالبة الشحنة.

٤-توجد مضافات تضاف الى منظفات الملابس السائلة بالاضافة الى المادة الفعالة السالبة الشحنة كالمواد الفعالة اللايونية والمواد الفعالة الامفوتيرية والمواد الصابونية.

٤- التوصيات

١-بث الوعي بين المواطنين بضرورة شراء منظفات ملابس ذات مناشئ معروفة.

٢- استعمال منظفات الملابس السائلة لغسل الملابس الرقيقة وذات الاتساخ القليل واستعمال مساحيق الغسيل للملابس الاكثر اتساخا لوجود مضافات لها تاثير ايجابي في كفاءة عملية التنظيف، وتأثير سلبي على انسجة الملابس.

٣-اضافة فحص كفاءة التنظيف الى المتطلب الفني رقم (١٤٣) الخاص بالمنظف السائل او الهلامي للملابس البيضاء والملونة.

٥- المصادر

1https://web.archive.org/web/20200419194723/http://scienceaspects.com/news.php?maa=View&id=1516. 19 April 2020

2- كتاب صناعة الصابون والمنظفات تأليف الدكتور المهندس طارق شكر محمود سنة ٢٠٠٦

3-فتوح احمد(ب ت): اسرار صناعة المنظفات الصناعية ،ط٢ ،معمل الكيميائي

4- McCoy, Michael. "Almost extinct in the US, powdered laundry detergents thrive elsewhere in the world". Chemical & Engineering News. American Chemical(27 January 2019)

5- Bondi, C. A., Marks, J. L.and Wroblewski, L. B., Raatikainen,. Human and environmental toxicity of sodium lauryl sulfate (SLS): evidence for safe use in household cleaning products. Environmental health insights, 9, EHI. S31765 (2015).

6-Sälzer, S., Rosema, N., and Martin, E.,. The effectiveness of dentifrices without and with sodium lauryl sulfate on plaque, gingivitis and gingival abrasion—a randomized clinical trial. Clinical Oral Investigations, 20(3), 443-450(2016).

7- الدليل الاسترشادي المرجعي رقم ١٣/٤ سنة ٢٠٠٠

8-الدليل الاسترشادي المرجعي رقم ١٩/٤سنة ١٩٩١