

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة-

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الكيمياء

رقم الترتيب

رقم التسلسل.....



مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي

في الكيمياء

اختصاص: كيمياء مطبقة

من إعداد الطالبة: خباز فضيلة

بعنوان

تصنيع الصابون من زيت الجوز

نوقشت يوم : 10 جوان 2014

أمام أعضاء اللجنة المناقشة المكونة من :

رئيسة	أستاذة محاضرة (أ) بجامعة ورقلة	دحاك كريمة
مناقشة	أستاذة محاضرة (ب) بجامعة ورقلة	رحيم أم الخير
مؤطرا	أستاذ تعليم عال بجامعة ورقلة	أستاذ دندوقي حسين
مساعد مؤطر	أستاذ مساعد بجامعة ورقلة	أستاذ زغدي سعد

السنة الدراسية: 2013 - 2014

الإهداء

نحمد الله تعالى الذي قدرنا على شرب جرعة ماء من هذا العلم الواسع فالعلم لا يتم بالعمل وإن العلم كالشجرة والعمل به كالشجرة.

فأهدي ثمرة جهدي التي طالما تمنيت إهدائها و تقديمها في أحلى طبق:

إلى من قال ادعوني استجب لكم إلى من أهدني الروح و جعل القلب يدق بذكره إلى من خلقتني لأعيش لأجله إلى من تسبح له كل المخلوقات إلى الله سبحانه و تعالى.

إلى التي حملتني وهنا على وهن و قاست و تألمت لألمي إلى من رعنتني بعطفها و حناها و سمعت طرب الليل من أجلي إلى أول كلمة نطقت بها شفنتني «أمي الحبيبة» أدمها الله فوق رؤوسنا.

إلى الذي عمل و كد و جد ففاس ثم غلب حتى وصلت إلى هدفي هذا إلى المصباح الذي لا يبخل إمدادي بالنور إلى الذي علمني بسلوكه خصالا أعتز بها في حياتي «والدي العزيز» أطل الله في عمره.

إليكما يا نور حياتنا و سبب سعادتنا والدي الكريمين.

إلى زهور حديقتي الزاهية أخواتي الغاليات.

إلى عمود البيت و سنده أخي العزيز و الغالي على قلبي «أبو القاسم».

إلى جدي الغالية أطل الله في عمرها و خالاتي و أزواجهم و أبناءهم و إلى خالاتي الغاليات و إلى أخوالي و أزواجهن و أبناءهم و إلى الأعمام و العمات و أبناءهم.

إلى الأرواح الطاهرة «جدي، عمي، جدي» رحمهم الله الذين افتقدتهم الواحد تلو الآخر.

إلى من بدأوا معي و أبو أن ينهوا المشوار معي إلى من تقاسموا معي أجمل أيام أعباء هذا العمل أخواتي «مغنية نصيري، حنان بن حمزة»

إلى رمز الصداقة و الوفاء إلى اللواتي استطاعوا أن يجعلوا لأنفسهم مكانة في قلبي «فائزة السوفي، مريم بوبكري، عزيزة حناي، أم الخير طلاله، صورية حفيان»

إلى رفقاء دربي في الحياة الجامعية «رباب بن عشورة، سهام النوي، كريمة قيطون، حواء حمرة، زبيدة بن عثمان، فتحية حمادة، خدوج حلاسة»

إلى كل الأقارب و الجيران دون استثناء إلى كل من له معزة في القلب و لم يسعني ذكره في هذه السطور.

إلى كل دفعة ماستر كيمياء مطبقة 2014/2013

إلى كل من عرفني و سيعرفني إن شاء الله.

إلى كل هؤلاء و بأسمى معاني الحب و الوفاء أهدي ثمرة هذا الجهد.

شكر وتقدير

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ولا

تطيب الآخرة إلا بعفوك .

لحظات يقف فيها المرء حائرا عاجزا عن التعبير كما يختلج من صدره من تشكرات لأشخاص امدوه

بالكثير والكثير الذي أثقل كاهله، لحظات صار لا بد أن ينطق بهما اللسان ويعترف بفضل الآخرين اتجاهه لأنهم وبصراحة كانوا الأساس المتين الذي بنى عليه صرح العلم و المعرفة لديه ، و أناروا سبيل بلوغها.

فأتقدم بالشكر الجزيل و خالص الامتنان و العرفان إلى :

الأستاذ المشرف دندوقي حسين و الأستاذ زغدي سعد على مساعدته في الإشراف بتقديم مختلف التوجيهات و الإرشادات المقدمة طيلة فترة إنجاز هذه المذكرة .

الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة لقبولهم مناقشة هذه المذكرة و إثراء موضوعها.

كما لا يفوتني في هذا المقام تقدير الشكر إلى كل من مفتاح نبيهة، قادري محمد، بن ساسي شيا، بلفار آسيا ، رعاش ايمان ، غنمي أنيسة على كل المساعدات التي قدموها لي و اتمنى من الله عز و جل أن تكتب في ميزان حسناتهم .

و إلى كل من ساهم من قريب أو بعيد في إنجاز هذه المذكرة.

إلئكم جميعا جزيل الشكر.

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان
3	الجدول(1) : المواد القلوية الداخلة في صناعة الصابون
11	الجدول(2) : بعض الزيوت و الدهون الملائمة لصناعة الصابون
15	الجدول(3) : المواصفات الكيميائية و الفيزيائية لزيت الجزر
21	الجدول(4): المواد و الأدوات المستعملة في تعيين الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت
29	الجدول (5) : الثوابث الفيزيائية و الكيميائية للزيوت المستعملة
30	الجدول(6): المواد و الأدوات المستعملة في تصنيع الصابون من الزيوت

قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان
13	الشكل (1) : Vitamin A
14	الشكل (2) : β -Carotene

قائمة الصور

الصفحة	الصور
7	الصورة (1): ميكانيكية عمل الصابون كمنظف
12	الصورة (2) : نبات الجزر
23	الصورة (3): تعيين رقم الحامض
25	الصورة (4): تعيين رقم التصبن
29	الصورة (5): تعيين رقم اليود
30	الصورة (6): التركيب المخبري المستعمل في تحضير صابون زيت الزيتون
31	الصورة (7): صابون زيت الزيتون المتحصل عليه
31	الصورة (8): التركيب المخبري المستعمل في تحضير صابون زيت الجزر
32	الصورة (9): صابون زيت الجزر المتحصل عليه
32	الصورة (10): التركيب المخبري المستعمل في تحضير صابون مزيج زيت الزيتون و زيت الجزر
33	الصورة (11): صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر المتحصل عليه
35	الصورة (12): اختبار صابون زيت الزيتون
35	الصورة (13): اختبار صابون زيت الجزر
36	الصورة (14): اختبار صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر
38	الصورة (15): تقدير الصابون

قائمة البيانات

الصفحة	البيان
42	البيان (1) : مردود الصابون الناتج.
43	البيان (2) : نسبة القلوي الحر في الصابون الناتج.
43	البيان (3) : نسبة الدهون غير المتصينة في الصابون الناتج.
44	البيان (4) : الكثافة عند 20° م للزيوت الثلاث.
44	البيان (5) : قرينة الانكسار عند 20° م للزيوت الثلاث.
45	البيان (6) : رقم الحامض للزيوت الثلاث.
45	البيان (7) : رقم التصين للزيوت الثلاث.
46	البيان (8) : رقم الأستر للزيوت الثلاث.
46	البيان (9) : رقم اليود للزيوت الثلاث.
47	البيان (10) قرينة IVS للزيوت الثلاث.

قائمة الرموز

الاسم	الرمز
الكثافة النوعية عند 20 °م	d_4^{20}
قرينة الانكسار عند 20 °م	n_D^{20}
رقم الحمض	AV
رقم التصبن	SV
رقم اليود	IV
رقم الأستر	EV
الكتل الجزيئية المتوسطة للجلسريدات الثلاثية	M_{moy}^{AG}
الكتل الجزيئية المتوسطة الدهنية المكونة للجلسريدات الثلاثية	M_{moy}^{TG}

الفهرس

1.....المقدمة

الفصل الأول

2.....1-I- نبذة تاريخية عن صناعة الصابون

2.....2-I- تعريف الصابون

3.....3-I- المواد الداخلة في صناعة الصابون

4.....4-I- أنواع الصابون

5.....5-I- كيمياء الصابون

6.....6-I- عمل الصابون في التنظيف

8.....7-I- ذوبانية الصابون في الماء

9.....8-I- عملية التصبن

10.....9-I- أسس إختيار الزيوت و الدهون لصناعة الصابون

11.....10-I- بعض الزيوت و الدهون الملائمة لصناعة الصابون

الفصل الثاني

12.....1-II- نبات الجزر

12.....2-II- الوصف النباتي

13.....3-II- الموطن الأصلي

13.....4-II- زيت الجزر

14.....5-II- استخلاص زيت الجزر

15.....6-II- المواصفات الفيزيائية و الكيميائية لزيت الجزر

15.....7-II- استعمالات زيت الجزر

الفصل الثالث

16.....1-III- الثوابت الفيزيائية و الكيميائية للزيوت

16.....1-1-III- الخواص الفيزيائية

17.....2-1-III- الخواص الكيميائية

الفصل الرابع

1-IV- تعيين الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت (زيت الزيتون، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و

زيت

21.....الجزر)

22.....	IV-1-1- الخواص الفيزيائية لزيوت الثلاث المستعملة.
22.....	IV-2-1- الخواص الكيميائية لزيوت الثلاث المستعملة.
30	IV-2- تصنيع الصابون من زيوت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج زيت الزيتون و زيت الجوز).
33.....	IV-3- تعيين نسبة المواد في الصابون المتحصل عليه .
33.....	IV-1-3- تعيين نسبة القلوي الحر في الصابون .
34.....	IV-2-3- تعيين نسبة الدهون غير المتصينة في الصابون .
34.....	IV-3-3- اختبار الصابون.....
36.....	IV-4- تقدير الصابون (طريقة وولف Wolef)
38.....	IV-5- مناقشة النتائج المتحصل عليها.
38.....	IV-1-5- الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت المستخدمة .
38.....	IV-1-1-5- الحالة الفيزيائية للزيوت .
39.....	IV-2-1-5- الخواص الكيميائية لزيوت المستخدمة.....
.....	IV-2-5- تصنيع الصابون من (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز)
41	
41.....	IV-1-2-5- المردود .
41.....	IV-2-2-5- نسبة القلوي الحر في الصابون الناتج.....
41.....	IV-3-2-5- نسبة الدهون غير المتصينة في الصابون الناتج.....
41.....	IV-4-2-5- اختبار الصابون الناتج.....
42.....	IV-5-2-5- تقدير الصابون .
42.....	IV-3-5- بيانات نتائج التجارب المستعملة .
48.....	الخاتمة.....

المقدمة

المقدمة

ان التقدم التكنولوجي و الحياة الحديثة التي وصل اليهما الانسان في مختلف الميادين دفعه الى استعمال ما حصل عليه من وسائل تضمن له رفاهيته، ولهذا يعتبر الصابون كعامل اساسي لتحقيق هذه الرفاهية، فهو عمود للنظافة.

تعتبر صناعة الصابون من اهم الصناعات المتواجدة في البلدان ، كما شهدت صناعته تطورا كبيرا على مر العصور لأهميته الكبيرة في عملية التنظيف، إن تكنولوجيا صناعة الصابون واختبار زيوتها لم تعد حكرا وسرا يتلقاه الأبناء عن الآباء ، بل اصبح علما له قواعده و أسسه و أبحاثه ، فكل نوع من الصابون له مجال استخدام خاص ، وعلى ذكر استعمال الصابون في الاهداف الصحية ، يتم تصنيع الصابون الصحي من اجود انواع الزيوت المستعملة في الأهداف العلاجية، مثل زيت الزيتون و زيت الجوز فيكون الصابون المنتج من هذه الزيوت له الخصائص العلاجية للزيت المصنع منه ذو فائدة على الجلد والبشرة .

وعلى ضوء ذلك يتجزأ بحثنا الى اربع فصول وهي كالآتي :

الفصل الأول: عموميات حول صناعة الصابون (نبذة تاريخية عن صناعة الصابون، تعريف الصابون، المواد الداخلة في صناعة الصابون، أنواع الصابون، كيمياء الصابون، عمل الصابون في التنظيف، ذوبانية الصابون في الماء، عملية التصبن، أسس اختيار الزيوت والدهون لصناعة الصابون).

الفصل الثاني : نبات و زيت الجوز (نبات الجوز، الوصف النباتي، الموطن الأصلي، زيت الجوز، استخراج زيت الجوز، المواصفات الفيزيائية و الكيميائية لزيت الجوز، استعمالاته).

الفصل الثالث: الثوابت الفيزيائية والكيميائية للزيوت (الكثافة النوعية، قرينة الانكسار، رقم الحامض، رقم التصبن، رقم اليود، رقم الأستر).

الفصل الرابع: يشمل الجانب العملي تصنيع صابون زيت الزيتون، صابون زيت الجوز، صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز و تعيين نسب المواد (نسبة القلوي الحر، نسبة الدهون غير المتصبنة) في الصابون المصنع، ذوبانية الصابون ، تقدير الصابون، دراسة الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز) و أخيرا انهيينا مذكرتنا بخاتمة تم فيها تلخيص مجمل النتائج العملية المتحصل عليها.

الجانب النظري

الفصل الأول

1-1- نبذة تاريخية عن صناعة الصابون:

تعود صناعة الصابون إلى ألفي سنة مضت، حيث كان القدماء يخلطون رماد الأخشاب و الأعشاب بالزيت أو الدهن وسموا هذا المزيج بالصابون ثم تطورت صناعته إلى إذابة الرماد في الماء و إضافة الكلس إليه و ترك المزيج ليوم ثم يأخذون رائق الكلس و يخلطونه مع الزيت أو الدهن و استعملوه للتنظيف .

وجد علماء الآثار في مدينة بومي معملا صغيرا لصنع الصابون يشبه كثيرا الصابون المستخدم في عصرنا، إن صناعة الصابون صناعة كيمائية قديمة فقد تطورت تقنياتها ببطء لأنها تحولت في غالب الأحيان إلى أسرار عائلية. أما طريقة العمل في هذه الصناعة فقد ارتكزت بالأساس على الملاحظة و التجربة .

إن أول من أوضح أن الصابون هو نتيجة لمعادلة كيميائية هو ماركلن (Marken) الملقب بالمارسيللي Marseillais سنة 1906 م .

وتعددت أنواع الصابون و استخداماته في تنظيف الثياب و غسل الأواني و الاستحمام و ساهم علماء الكيمياء على تحسين نوعيات الصابون بشكل كبير [1].

2-2- تعريف الصابون:

يعد الصابون من المواد المنظفة و المطهرة و المحتوية على مواد ذات فاعلية سطحية والتي تكون رغوة و تقلل الشد السطحي عند اذابتها بالماء، كما تحتوي مواد قاتلة للبكتيريا العالقة في الملابس و الاواني و الجلد .

فالصابون هو من الجزيئات ثنائية الميل Amphiphilic والتي تتكون من جزيئين احدهما محب للماء Hydrophilic (قطبي) والذي يتأثر مع الماء بروابط هيدروجينية و الآخر كاره للماء Hydrophobic (غير قطبي) والتي تهرب باتجاه الهواء [2].

يعرف الصابون كيميائيا بأنه خليط من أملاح البوتاسيوم (K) أو الصوديوم (Na) للأحماض الدهنية التي يمكن الحصول عليها بتسخين الدهون في وسط قلوي غالبا ما يكون هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) أو هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) تسمى هذه العملية بالتصبن (Soaponification) وهي أساس صناعة الصابون [1].

1-3- المواد الداخلة في صناعة الصابون :

يمكن تقسيم المواد التي تدخل في صناعة الصابون إلى الأقسام التالية :

1-3-1- المواد الدسمة :

من أهمها الزيوت النباتية مثل زيت الزيتون، زيت القطن، زيت الخروع، زيت السمسم، زيت اللوز، و الدهون الحيوانية مثل دهن البقر، دهن الغنم، دهن الماعز .

1-3-2- المواد القلوية :

القلويات هي طائفة من المركبات المعدنية تمتاز بأنها سهلة الذوبان في الماء، ومن المواد القلوية الأكثر استعمالا هي :

المادة	الصيغة الكيميائية
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH
كربونات الصوديوم	Na ₂ CO ₃
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH
كربونات البوتاسيوم	K ₂ CO ₃

الجدول (1) : يمثل المواد القلوية الداخلة في صناعة الصابون.

1-3-3- المواد المائلة (مواد الحشو) :

لا تدخل هذه المواد في تكوين و تركيب أساس الصابون و إنما تستعمل في تحضير المواد الأولية و تحسين نوعية الصابون و زيادة وزنه و حجمه و أشهر هذه المواد هي : سيليكات البوتاسيوم ،سيليكات الصوديوم ،سيليكات المغنيزيوم (بودرة التالك) ، كربونات الصوديوم ،كربونات البوتاسيوم ،أملاح فوسفات الصوديوم المختلفة، كلور الصوديوم [3].

1-3-4- المواد العطرية :

إن أهم عنصر في تصنيع الصابون هو تعطيره لكي يعطي له رائحة جميلة و مميزة، و يجب اختيار العطر المناسب لنوعية الصابون و من أهم الزيوت العطرية : زيت اليانسون، زيت اللوز المر،زيت الياسمين، زيت الليمون، زيت النعناع.

1-3-5- المواد المثبتة :

و هي مواد تستعمل لتثبيت العطور المستخدمة ومن بين هذه المواد الزبدة ، بتروات البتريل، المسك الصناعي و الطبيعي .

1-3-6- المواد الملونة:

تستخدم في صناعة الصابون أنواع كثيرة من المواد الملونة تختلف في طبيعتها و مصدرها ومن المواد الملونة الكلوروفيل ، كبريتات النحاس ، كبريتات الحديد [3] .

1-4- أنواع الصابون:

للصابون أنواع عدة ، حسب خواصه و استعماله :

1 - صابون الغسيل: يستعمل في المنزل لأغراض عديدة مثل الغسيل و التنظيف .

2 - صابون الحمام: يستعمل للمغسلة أو للاستحمام ، و يجب أن يصنع من أنقى أنواع الزيوت و الدهون أو الحموض الدسمة.

3 - صابون السائل: عبارة عن محلول نقي و صافي لصابون البوتاس، وقد يحتوي هذا المحلول أو لا يحتوي على الجليسرين و الكحول .

4 - صابون الطبي : يستعمل في الأغراض الطبية و خاصة لمعالجة بعض الأمراض الجلدية . وأنواع الصابون الطبي عديدة جدا منها صابون الفينيك ، صابون اليود ، صابون القطران ، صابون الكبريت ، صابون الكافور .

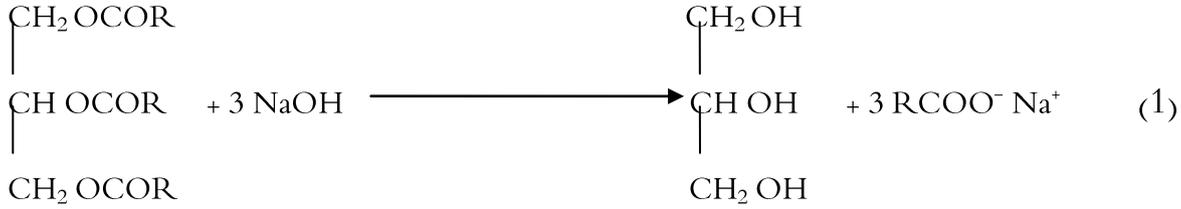
5 - صابون الشفاف : هو من أنواع الصابون المحبب الموجود في الأسواق نظرا لقوامه و لونه الشفاف و لاحتوائه على نسبة عالية من الجليسرين . لذا فهو يسمى بصابون الجليسرين .

6 - صابون الحلاقة : له أنواع عديدة منها الصلب و المرهمي و المسحوق ، وهذه الأنواع يجب ان تصنع من أجود المواد الأولية و أنقاها لأنها تستعمل على بشرة الوجه .

7 - صابون المسحوق : هو عبارة عن خلطات متعددة ، من الممكن أن يحتوي بالإضافة إلى المحتوى الصابوني بعض المركبات التي ترفع و تزيد من الفعل التنظيفي، يباع للاستخدامات المنزلية بشكل مسحوق أو رقائق [4] .

5-1- كيمياء الصابون : chemistry of the soap

من الناحية الكيميائية يمكن الحصول على الصابون اما من التحلل المائي لاسترات - الحوامض الدهنية في وسط قاعدي مثل هيدروكسيد الصوديوم كما تبينه المعادلة (1)، أما المعادلة (2) تبين تفاعل الحامض الدهني مع هيدروكسيد الصوديوم.

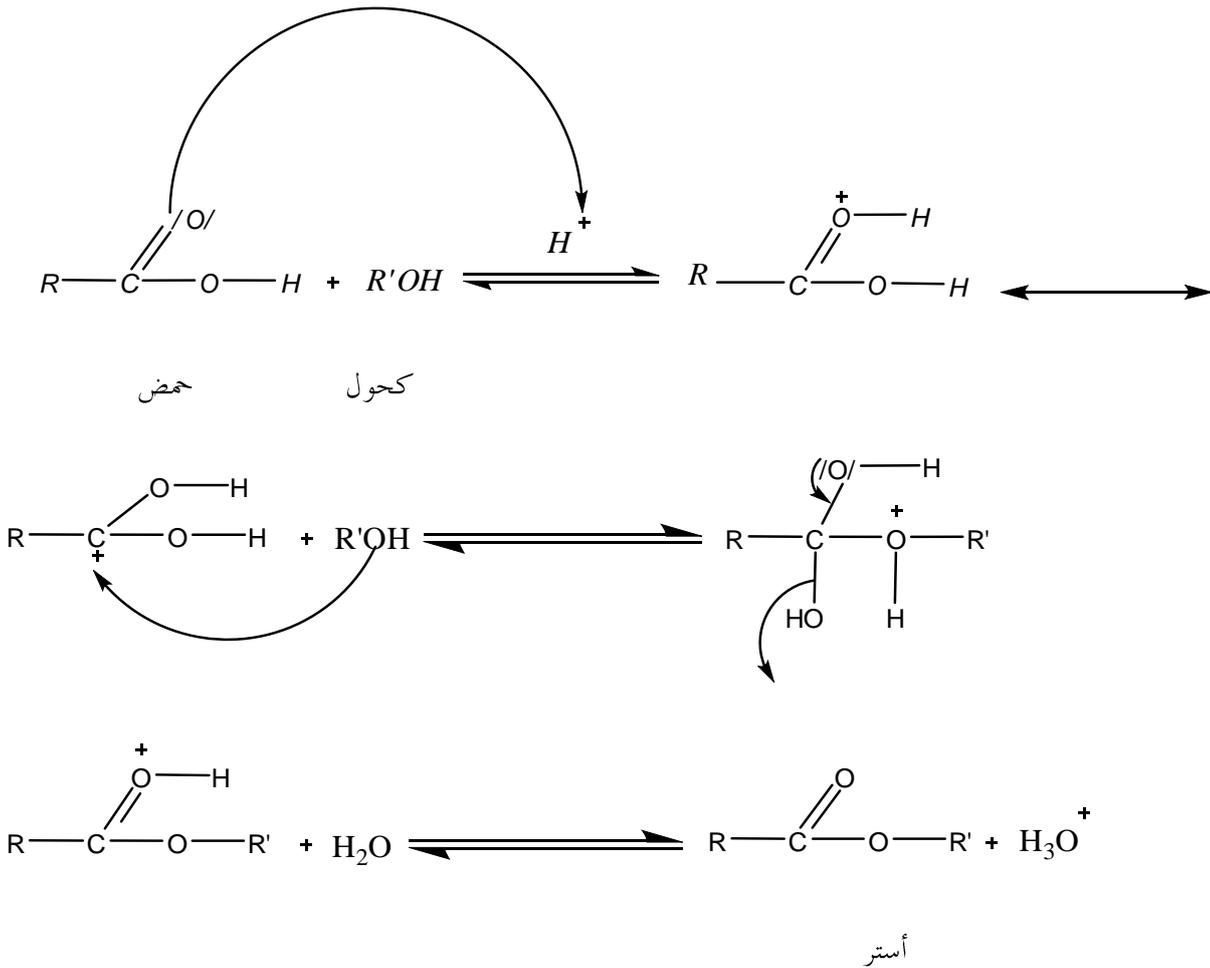


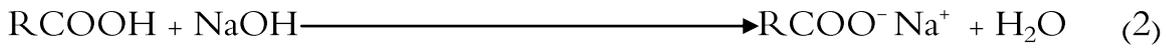
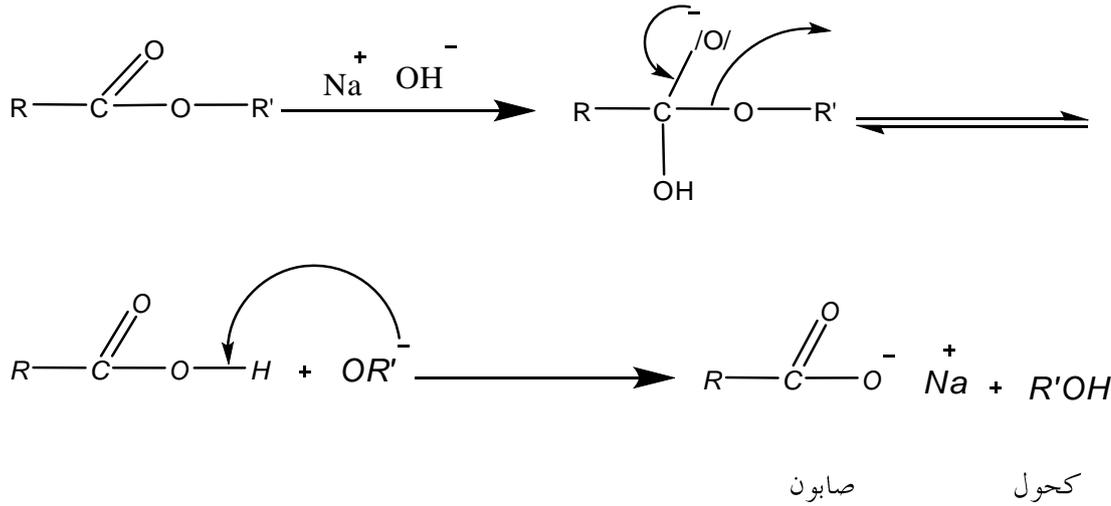
أستر

جليسرين

صابون

آلية التفاعل:



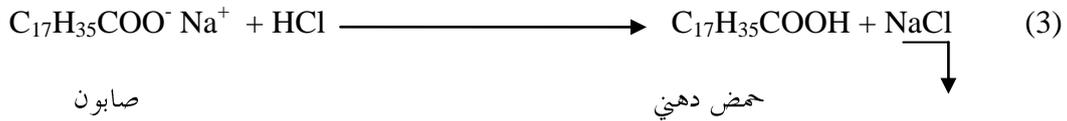


حمض دهني

صابون

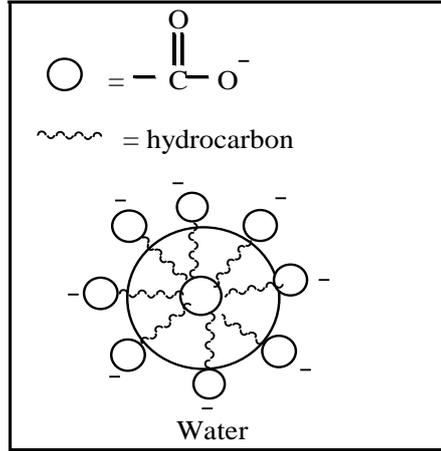
حيث تبين المعادلة (1) الحصول على صابون به أكثر من حامض دهني إذا كان تركيب الأستر لعدة حوامض دهنية، بينما المعادلة (2) تعطي صابونا لنوع واحد من الأحماض الدهنية .

يتفاعل الصابون مع الحوامض المعدنية و ينتج عن هذا التفاعل حامض دهني كما هو مبين في المعادلة (3) [5].



6- عمل الصابون في التنظيف:

إن للصابون دور كبير في عملية التنظيف، حيث يذوب الصابون قطرة الزيت أو الأوساخ بواسطة الجزء الكاره للماء، أما الجزء المحب للماء فإنه سوف يغادر اتجاه الماء عن طريق المجاميع الكربوكسيلية التي تتأثر مع جزيئات الماء بواسطة الروابط الهيدروجينية مكونة المجاميع المذيلة التي تحمل شحنات سالبة تتنافر فيما بينها و تبقى معلقة في المحلول مكونة المستحلبات حسب الشكل رقم (1)[2].



الصورة(1): تبين ميكانيكية عمل الصابون كمنظف.

تعرض الكثيرون للطريقة التي يؤثر بها في عملية إزالة الأوساخ ووضعوا لذلك عدة نظريات نذكر البعض منها :

1-6-1- نظرية الاستحلاب:

من المعروف أنه يمكن استحلاب الزيوت في الماء باستعمال الصابون كعامل وسيط و تأثير الصابون المنظف لهذه الخاصية، وقيل أن الصابون عندما يذوب في الماء يتمياً (أي يتحلل إلى شقيه) وينتج عن ذلك هيدروكسيد الصوديوم الذي يستحلب الزيوت الملتصقة بالأوساخ فيمكن غسلها ومعها هذه الأوساخ معلقة في المستحلب الذي تكون . مع ذلك فقد أثبت العالم هالر أن الاستحلاب لا يكون إلا بتأثير مادة الصابون نفسها ،وقد أرجع هالر قوة التنظيف إلى ثلاث عوامل :

- 1- قدرته على استحلاب المواد الدهنية .
- 2- قوته على ترطيب القماش المنغمس في الدهن.
- 3- تليين القماش و الوسخ بحيث يمكن إنزلاقه بسهولة .

1-6-2- النظرية القلوية:

تقول هذه النظرية بأن القلوي المنطلق من محلول الصابون يقوم بإذابة المادة الدهنية و بذلك ينفصل الرباط بين الأوساخ و السطح التي كانت ملتصقة به بواسطة الدهن ، فتسهل إزالتها و قد بني على ذلك أن قيمة الصابون تتخلص في السهولة التي يمكن بها إعطاء قلوي طليق عند إذابته في الماء .

يعتقد العلماء بعد تجارب عديدة أجروها بأن الصابون يذيب الزيوت حتى المعدنية منها مثل زيت البرافين مكونا معها مركبا قابلا للذوبان في الماء ويتكون هذا المركب في كثير من الأحيان من كمية من الصابون و كمية مساوية لها من الزيت .

1-6-3- نظرية الحركة :

من المعروف أن المواد الناعمة جدا مثل الطين و أكسيد الحديد إذا علققت في الماء فإنها تتحرك بشكل مستمر ، و قد لوحظ أن كل من سليكات الصوديوم و الصابون تساعد هذه الحركة بشكل ملحوظ ويعتقد بأن ذرات الرماد و الأوساخ تغادر الملابس و غيرها بمساعدة هذه الحركة [3] .

1-7- ذوبانية الصابون في الماء:

يمكن تقسيم الصابون من حيث قابلية ذوبانه في الماء إلى قسمين رئيسيين هما:

1-7-1 - صابون قابل للذوبان في الماء :

إن أشهر أنواع الصابون القابل للذوبان في الماء هو الصابون الصوديومي و الصابون البوتاسيومي ، و كلاهما شائع الاستعمال في البيوت .

و يتصف الصابون الصوديومي بصلابته لذا يستخدم في تصنيع صابون الحمام و صابون الزينة ، أما البوتاسيومي فنراه رخوا يكثر استخدامه في المطابخ و يدخل في تصنيع صابون الحلاقة .

1-7-2 - صابون غير قابل للذوبان في الماء:

من أمثلة هذا النوع هو صابون الكالسيوم و المغنيسيوم و الألمنيوم ، و أكثر ما يستعمل له هذا الصابون هو الأغراض الصناعية ، فمثلا يعطي صابون الألمنيوم خاصية مقاومة الرطوبة و الماء عند معالجة المنسوجات به. اما صابون بعض المعادن الثقيلة مثل (الألمنيوم، الكالسيوم، الرصاص، المغنيزيوم) فإنه يفيد في صناعة الأصباغ و الملمعات [5] .

8-1- عملية التصبن : Soaponification

التصبن هو عملية تحويل مادة زيتية إلى صابون بواسطة محلول قلوي و يحفز بواسطة حامض قوي [6].

هناك ثلاث طرق للتصبن وهي كالتالي:

8-1-1 طريقة التصبن بالغليان Full boiled process

تعتبر هذه الطريقة أكثر الطرق انتشارا و أفضلها ، و ذلك لجودة الصابون الخام الناتج ، و إمكانية الحصول على مادة

الجليسرين القيمة .

تجرى هذه العملية بعدة مراحل و ذلك بعد إرسال الزيوت و الدهون و محلول الصودا الكاوي إلى معدات التسخين ، و

هذه المراحل هي :

- مرحلة الغليان : تتم إما بواسطة النار مباشرة أو بواسطة البخار الساخن.
- مرحلة التمليح : ينفصل المزيج إلى طبقتين : طبقة علوية وهي الصابون ، طبقة سفلية و هي المواد غير المتصينة و الجليسيرين .
- مرحلة الغسيل : تفصل فيها الطبقة العلوية عن الطبقة السفلية و يتم غسل الطبقة العلوية .
- مرحلة الغليان الثانية : حيث يغلى الصابون ثانية و يضاف إليه محلول الصودا الكاوي اللازم لإتمام عملية التصبن .
- مرحلة الترقيد : يترك الصابون لعدة أيام قبل الاستعمال.

يحتوي الصابون الخام الناتج (الطبقة العلوية) على رطوبة تبلغ 33% (ماء) و إذا أجريت عملية التصبن حسب الشروط

النظامية يكون الصابون الخام الناتج خالي من الشوائب.

8-1-2 طريقة التصبن على الساخن Senn boiled process

تستخدم هذه الطريقة غالبا للحصول على الصابون اللين (صابون البوتاسيوم) حيث تخلط كميات متعادلة من الزيوت و

الدهون مع المحلول القلوي ، و يجري التسخين بواسطة البخار و التحريك في معدات التصبن حتى إتمام عملية التصبن .

الصابون الخام الناتج بهذه الطريقة يكون أقل جودة من طريقة التصبن بالغليان، و يحتوي على شوائب عديدة ، و كذلك لا يمكن

الحصول على الجليسرين منفصلا .

بمقارنة الصابون الناتج مع الطريقة السابقة نراه هنا يحوي على شوائب من القلويات تزيد عن 0.3% بينما في الطريقة السابقة تقل عن 0.1%.

كذلك فإن الزيوت و الدهون غير المُصنبة الباقية في الصابون (الخام) من الممكن أن تتأكسد و تعطي رائحة كريهة و تغير لون الصابون الأصلي ، لذا يضاف للصابون الخام كبريتيت الصوديوم الحامضية أو مواد أخرى لمنع التأكسد و بالتالي منع ظاهرة الرائحة و تغير اللون .

8-3- طريقة التصبن على البارد Cold process

يخلط في هذه الطريقة الزيت و الدهن و المحلول القلوي بكميات متعادلة في خلاط حيث يتشكل من الخليط مستحلب ، يرسل المستحلب المتشكل إلى أوعية معدنية غير مسخنة موضوعة في غرف دافئة و تجرى عملية التصبن في هذه الأوعية لعدة أيام .
الصابون الخام الناتج يشبه الصابون الناتج من طريقة التصبن على الساخن [3] .

9-1- أسس إختيار الزيوت و الدهون لصناعة الصابون :

تلعب عملية إختيار الزيوت و الدهون لصناعة الصابون دورا هاما في تحديد نوعيته ، كما توجد عدة عوامل فنية و اقتصادية و هذه العوامل يجب على صانع الصابون اتخاذها لاختيار نوعية الزيوت و الدهون المطلوبة و من بين هذه العوامل مايلي :

- 1- سهولة الحصول على المادة الدسمة .
- 2- الخواص الطبيعية للمادة الدسمة .
- 3- الخواص الكيميائية للمادة الدسمة .
- 4- نوعية الصابون .
- 5- نوع الأجهزة المتاحة لصانع الصابون و طريقة التصنيع .
- 6- العوامل التي تؤثر على الخواص الرئيسية للصابون مثل :صلابته و قوة تنظيفه
- 7- السعر المناسب .
- 8- التزنخ الموجود بالمادة الدهنية.
- 9- الجليسرين المسترجع [4].

10-1- بعض الزيوت و الدهون الملائمة لصناعة الصابون :

الزيت المصنوع منه الصابون	قوام الصابون	الرغوة	الفعل التنظيبي
زيت فول السوداني	صلب إلى حد ما	رغوة ثابتة	متوسط
زيت الزيتون	صلب إلى حد ما	رغوة ثابتة	جيد
زيت القطن	رخو	رغوة ثابتة و سريعة	جيد
زيت جوز الهند	صلب	رغوة ثابتة و سريعة	جيد جدا في الماء البارد و الدافئ
زيت البابايا	صلب	رغوة ثابتة و سريعة	جيد جدا في الماء البارد و الدافئ
زيت بذور النخيل	صلب	رغوة ثابتة و سريعة	جيد جدا في الماء البارد و الدافئ
زيت الخروع	رخو	رغوة قليلة	متوسط
القلفونية	رخو و لزج	رغوة قليلة و غير ثابتة	متوسط
دهن حيواني	صلب جدا	بطئ	جيد
زيت النخيل	صلب	يرغبي نوعا ما	جيد جدا
دهون	صلب	رغوة ثابتة	جيد

الجدول (2) : يمثل بعض الزيوت و الدهون الملائمة لصناعة الصابون.

الفصل الثاني

II-1- نبات الجزر:

الجزر اسمه العلمي *Daucus Carota L*، ينتمي إلى عائلة *Apiaceae*



الصورة (2): توضح نبات الجزر

II-2- الوصف النباتي:

الجزر نبات جذري وتدي حوالي أو ثنائي الحول ، أوراقه مركبة ريشية الشكل، و الأزهار صغيرة محمولة على نورات خيمية الشكل وكبيرة. له عدة ألوان منها البرتقالي و البرتقالي الأحمر و الأحمر و القريب من الأبيض. وكلما كان الجزر أكثر احمرارا دل على زيادة محتواه من مادة الكاروتين التي يحتاج إليها الجسم بمقدار واحد و نصف ملغم يوميا و التي تعتبر مصدر لفيتامين A بالإضافة لاحتوائه على فيتامين B2 و B6 ، كما يحتوي الجزر على نسبة عالية من الكربوهيدرات التي تتكون بصورة أساسية من (السكروز و الجلوكوز و الفركتوز) إضافة لاحتوائه على السليلوز و المواد البكتينية الأخرى كما أنه غني بالمواد البروتينية و الأحماض الأمينية

يحتوي على كمية كبيرة من الأملاح القلوية التأثير كأملح البوتاسيوم و فيه كمية قليلة من أملاح الصوديوم و الكالسيوم و البورون و اليود و غيرها.

طعم الجزر حلو المذاق و هو متوفر و يزرع حاليا طوال أيام السنة داخل الصوب البلاستيكية و خارجها [7].

II-3- الموطن الأصلي:

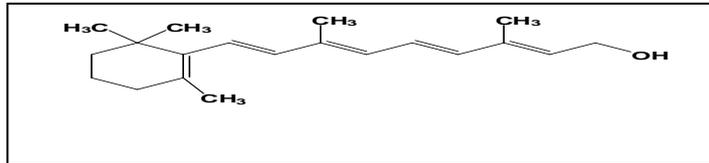
تعتبر أوروبا و الجزر المجاورة لها من آسيا و شمال افريقيا موطننا للجزر و لو أنه ينمو كذلك بريا في شمال و شرق أمريكا و الجزر من محاصيل الخضر الجذرية ذات الأهمية الاقتصادية و الغذائية في العالم. و قد اهتمت البلدان المتقدمة بزراعته و الإقبال على استهلاكه إدراكا منهم لقيمته الغذائية فهو مصدر رخيص لأهم ما يلزم الإنسان من فيتامينات أبرزها فيتامين (A) الذي يشتق من (β - Carotene) و سكريات و أملاح و تم العثور على أقدم بذور للجزر في القرن الثامن قبل الميلاد في العراق (بابل) و منها انتشرت زراعته إلى أفغانستان و باكستان و إيران و ذلك في القرن التاسع و العاشر قبل الميلاد، ثم انتشرت زراعته بعد ذلك إلى اليونان و هي تعد من أكثر البلاد استخداما و منها إلى باقي دول العالم [7].

II-4- زيت الجزر:

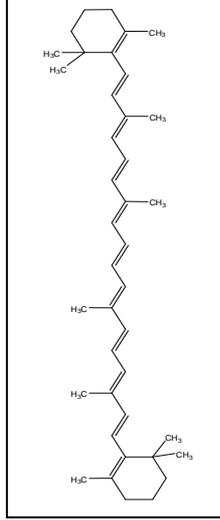
زيت الجزر هو زيت تجاري من شركة الكابتن.

يعتبر زيت الجزر غني بعنصر البيتاكاروتين (β - Carotene) الذي يعطي إليه اللون البرتقالي و هذا العنصر يلعب دورا مهما في تنشيط الأنسجة و الخلايا فهو مفيد في إزالة التجاعيد و منع رخاوة الجلد، كما أنه غني بفيتامين A الذي يساعد على التئام جروح الجلد و يقوم بتبيض و تنعيم و تنقية البشرة من الدهون و الهالات السوداء بشكل ملفت للنظر، و يحتوي زيت الجزر كذلك على عناصر فعالة مثل جليكوز، سكروز، فيتامين B، فيتامين C [8].

نوضح بعض الصيغ الكيميائية لكل من البيتاكاروتين و فيتامين A.



الشكل (1) : يوضح Vitamin A



الشكل (2): β - Carotene

II-5- استخراج زيت الجزر:

يوجد العديد من الطرق لاستخلاص الزيوت، و لكن يوجد طريقة أفضل من الأخرى و ذلك حسب:

- تركيب الكيميائي للزيت
- كمية الزيت المتواجد في النبات
- استعمال الطريقة أقل كلفة لكي نحصل على زيت بجودة عالية

و من الطرق استخلاص الزيوت:

1. الاستخلاص بالمذيبات العضوية
2. الاستخلاص بالعصر أو بالوخز
3. الاستخلاص بالتحلل الانزيمي
4. الاستخلاص بغاز CO_2
5. الاستخلاص بالتقطير الفراغي [9].

يتم استخلاص زيت الجزر بقطع الجذر قطع صغيرة و تنقيها في زيت عباد الشمس و تركها لمدة 3 أسابيع و بعدها يتم تصفية الزيت للحصول على زيت الجزر ذو لون برتقالي [10].

II-6-المواصفات الفيزيائية و الكيميائية لزيت الجزر:

الخاصية	القيمة
اللون	برتقالي - أحمر - أصفر
الكثافة النوعية	0.930-0.981
قرينة الإنكسار	1.460 - 1.480
رقم الحامض	5.60
رقم التصبن	143.6
رقم البيروكسيد	16.0
قابلية الذوبان في الماء	غير ذواب
قابلية الذوبان في المذيبات	قابل للامتزاج

الجدول (2): يوضح المواصفات الفيزيائية و الكيميائية لزيت الجزر [11-12].

II-7-استعمالات زيت الجزر:

- يساعد على تقوية البصر .
- يعمل على مقاوم لفقر الدم .
- نافع من آلام الصدر و السعال .
- مقوي للمعدة .
- يقاوم عسر الهضم .
- مهدئ للأعصاب .
- نافع من التسلخات الجلدية .
- يعمل على نعومة الجلد ووقايته ضد التجاعيد] [8].

الفصل الثالث

III-1- الثوابت الفيزيائية و الكيميائية للزيوت:

III-1-1- الخواص الفيزيائية : Physical properties

الخواص الفيزيائية لها أهمية كبيرة في معرفة نوعية الزيت و درجة نقاوته ، و نظرا لأن الزيوت ليست مواد متجانسة طبيعيا لاحتوائها على العديد من الأحماض الدهنية و الجليسيريدات الثلاثية . لذا فإن الخواص الفيزيائية ليست رقما ثابتا فإنها تكون دائما في حدود معينة ومنها مايلي:

أ) الكثافة النوعية (d) Specificgravity

تعرف بأنها النسبة بين وزن حجم معين من الزيت عند درجة حرارة معينة إلى وزن نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة الكثافة النوعية تحدد لنا درجة نقاوة الزيت أو الدهن. يتم تعيين الكثافة النوعية عمليا و ذلك بحساب كتلة حجم معين من الزيت و نقوم أيضا بحساب كتلة نفس الحجم من الماء عند نفس درجة الحرارة.

في حالة استخدام درجة حرارة θ أعلى من درجة الحرارة القياسية نستخدم العلاقة (1):

$$d_4^{20} = d_4^{\theta} + (\theta - 20) \times 0.00068 \quad (1)$$

d_4^{20} : الكثافة عند 20°م.

d_4^{θ} : الكثافة عند درجة حرارة المخبر.

θ : درجة حرارة المخبر .

0.00068: معامل تغير الكثافة عند تغيير درجة الحرارة بمقدار 1°م .

ب) قرينة الإنكسار (n) Refractive index

تسمى أيضا معامل الانكسار و هو النسبة بين جيب زاوية السقوط و جيب زاوية الانكسار .

تعتبر قرينة الإنكسار من الخواص الفيزيائية الهامة، تتراوح قرينة الإنكسار ضمن حدود معينة و مميزة لكل زيت .من الثابت

عمليا أن قيمة قرينة انكسار الماء النقي تساوي 1.333 عند درجة الحرارة 20°م.

يعتبر قياس قرينة الإنكسار من الاختبارات الهامة و السريعة في تصنيف الزيوت غير معروفة المصدر و كذلك درجة الهدرجة التي تتم بواسطة العوامل المساعدة.

تتأثر قرينة الإنكسار بنسبة الأحماض الدسمة الحرة و نسبة منتجات الأكسدة و المعاملات الحرارية للزيت .

تتوقف قرينة الإنكسار للزيوت النباتية و المواد الدسمة على تركيبه الكيميائي فتزداد بازدياد عدد الروابط المضاعفة في سلاسل

الأحماض الدسمة و بازدياد طول السلاسل الحمضية كذلك في ثلاثي الجليسرين [13].

تقدر قرينة الانكسار عند 20°م في حالة النقيت ، وعند 40°م في حالة الدهون الصلبة .

يستخدم لقياس قرينة الانكسار جهاز (Réfractometer) حيث يمكن قراءة قرينة الانكسار مباشرة عند وضع عينة من

السائل بين صفتين مصنوعتين من الزجاج .

في حالة استخدام درجة الحرارة θ أعلى من درجة الحرارة القياسية نستخدم العلاقة (2) :

$$\eta_D^{20} = \eta_D^{\theta} + (\theta - 20) \times 0.0035 \quad (2)$$

η_D^{20} : قرينة الانكسار عند 20°م .

η_D^{θ} : قرينة الانكسار عند درجة حرارة المخبر.

θ : درجة حرارة المخبر .

0.0035 : معامل تغير قرينة الانكسار عند تغيير درجة الحرارة بمقدار 1°م.

III-1-2- الخواص الكيميائية Chemical properties

تعتبر الخواص الكيميائية للزيوت النباتية و المواد الدسمة ذات أهمية كبيرة، فعن طريقها يمكن معرفة نوع المادة الدسمة و كذلك

إجراء بعض التفاعلات الكيميائية للحصول على عدد من المواد الهامة مثل: الجليسرين، الأحماض الدسمة، الصابون و من الخواص

الكيميائية مايلي:

أ) رقم الحامض (AV) Acid Value

رقم الحامض هو عدد مليغرامات هيدروكسيد بوتاسيوم اللازمة لمعادلة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في واحد غرام من

الزيت أو الدهن . يعطي فكرة عن نسبة الأحماض الدهنية الحرة و معرفة مدى تحلل الجلسريدات الموجودة في الزيت و يعطي

هذا التقدير بصفة عامة دليل على صلاحية الزيوت للأكل .

يحسب رقم الحامض من العلاقة (3) :

$$AV = \frac{V \times N \times 56.1}{m} \quad (3)$$

AV : رقم الحامض .

V : حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة للمعايرة .

N : عيارية محلول هيدروكسيد البوتاسيوم .

m : كتلة عينة الزيت .

56.1 : الوزن الجزيئي لهيدروكسيد البوتاسيوم .

ب (رقم التصبن (SV) Soapification Value

رقم التصبن هو عدد مليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبن غرام واحد من الزيت أو الدهن ويمكن التنبؤ من خلاله على الكتلة الجزيئية المتوسطة للجليسرید الثلاثي، وكذلك الكتلة الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية التي تحويها الزيوت، كما يعطينا معلومات عن عدد ذرات الكربون للأحماض الدهنية.

بمعرفة رقم التصبن يمكن استنتاج مايلي:

1 - كمية القلوي اللازمة لتصبن المادة الدهنية .

2 - كمية الصابون الناتج .

3 - كمية الجليسرین الموجودة في المادة الدهنية .

4 - متوسط الوزن الجزيئي للمادة الدهنية ومن ثم متوسط عدد ذرات الكربون المكونة للمادة الدسمة .

يحسب رقم التصبن من العلاقة (4) :

$$SV = \frac{(v_0 - v) \times N \times 56.1}{m} \quad (4)$$

SV : رقم التصبن .

V_0 : حجم HCl المستعمل في التجربة بدون استعمال الزيت .

V : حجم HCl المستعمل في التجربة .

N : عيارية محلول HCl .

m : كتلة عينة الزيت .

56.1: الوزن الجزيئي لهيدروكسيد البوتاسيوم.

ج) رقم اليود (IV) Iodine Value

من المعروف أن اليود يتفاعل مع ذرات الكربون ذات الروابط الثنائية غير المشبعة الموجودة في السلسلة الكربونية الدهنية. يعرف رقم اليود بأنه عدد غرامات اليود الممتص بواسطة 100 غرام من الزيت أو الدهن، وهو يقيس عدد الروابط المزدوجة الموجودة والتي تدل على درجة عدم التشبع.

يدل الرقم اليودي المرتفع على أن المادة الدسمة غنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة و بالتالي يدل على صلابة الصابون .

يدل الرقم اليودي المنخفض على أن المادة الدسمة غنية بالأحماض الدهنية المشبعة.

يحسب الرقم اليودي من العلاقة (5) :

$$IV = \frac{(N_0V_0 - N_1V_1) \times 12.69}{m} \quad (5)$$

IV : رقم اليود .

N_0 : عيارية محلول W_{ijs} .

V_0 : حجم محلول W_{ijs} .

N_1 : عيارية ثيوسلفات الصوديوم .

V_1 : حجم ثيوسلفات الصوديوم .

m : كتلة عينة الزيت .

د) رقم الأستر (EV) Ester Value

رقم الأستر هو عدد مليغرامات هيدروكسيد البوتاسيوم اللازمة لتصبين غرام واحد من الزيت المتعادل (أي الجليسريد الثلاثي

(الخالي من الأحماض الدهنية .

يحسب رقم الأستر من العلاقة (6) :

$$EV = SV - AV \quad (6)$$

EV : رقم الأستر .

SV : رقم التصبن .

AV : رقم الحامض .

الجزء العملي

الفصل الرابع

1-IV- تعيين الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت (زيت الزيتون ، زيت الجوز، مزيج من

زيت الزيتون و زيت الجوز) :

تم الشراء من السوق المحلي و هي زيوت تجارية بدون أي معالجة و المتمثلة في :

1 -زيت الزيتون جلب من عصارة بلدية سيدي معروف ولاية جيجل

2 -زيت الجوز من شركة كابتن

المواد و الأدوات المستعملة :

المواد المستعملة	الأدوات المستعملة
كحول الإيثانول C_2H_5OH	ميزان إلكتروني
هيدروكسيد البوتاسيوم KOH	أنبوب مدرج
حمض هيدروكلوريد HCl	مكتفة
يوريد البوتاسيوم KI	حمام مائي
كلوريد الزئبق $HgCl_2$	بيشر
الكلوروفورم	دورق
ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3$	سحاحة
فينول فيتالين	مسخن كهربائي
اليود I_2	إرلن ماير، ورق ترشيح ، قمع
ماء مقطر	جهاز Refractometer

الجدول (4) : يمثل المواد و الأدوات المستعملة في تعيين الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت.

IV-1-1- الخواص الفيزيائية لزيوت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و

زيت الجوز):

• الكثافة d :

تأخذ 1 مل من الماء المقطر و نزنه بدقة ثم تأخذ 1 مل من الزيت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز) و نزنه و نقيس درجة حرارة الجو أثناء عملية الوزن النتائج مدونة في الجدول (5).

• قرينة الانكسار η :

نقوم بإحضار جهاز Refractometer ننظف مكان وضع العينة بالأستون، نضع العينة و نقرأ قيمة قرينة الانكسار. نسجل درجة حرارة الجو أثناء القياس، النتائج مدونة في الجدول (5).

IV-1-2- الخواص الكيميائية لزيوت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و

زيت الجوز) :

• تعيين رقم الحامض (AV)

طريقة العمل:

نزن 0.5 غ من الزيت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز) بدقة و نضعها في دورق، نضيف 5 مل من الكحول المتعادل تركيزه (95%) ثم نسخن محتويات الدورق حتى إذابة الزيت ثم نبرد الدورق نضيف بضع قطرات من فينول فيتالين.

نعاير باستخدام 0.1 عياري من هيدروكسيد البوتاسيوم مع تحريك الدورق أثناء المعايرة حتى ظهور و بقاء اللون الوردي ثابتا لعدة ثواني مع الرج.

نجري نفس الخطوات على الكحول دون استعمال الزيت و ندون حجم هيدروكسيد البوتاسيوم عند التعديل، النتائج مدونة في الجدول (5).

المعايرة باستخدام زيت الزيتون :



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة باستخدام زيت الجوز :



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة باستخدام مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز:



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة بدون استخدام زيوت:



بعد المعايرة



قبل المعايرة

الصورة (3) : تمثل تعيين رقم الحامض.

• تعيين رقم التصبن (SV)

طريقة العمل:

نزن 0.5 غ من الزيت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز) بدقة و نضعها في دورق، نضيف 5 مل من الكحول المتعادل تركيزه (95%) ثم نضيف 5 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم ذو عيارية 0.5 عياري ثم نسخن محتويات الدورق إلى أن يتم التصبن ثم نبرد الدورق بعدها نضيف بضع قطرات من فينول فيتالين ثم نعاير باستخدام حمض HCl عياريته 0.5 عياري.

نعيد إجراء الخطوات على الكحول دون استعمال الزيت و ندون حجم HCl عند التعديل، النتائج مدونة في الجدول (5).

المعايرة باستخدام زيت الزيتون:



بعد المعايرة

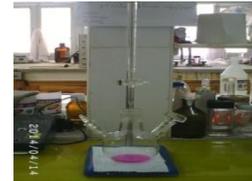


قبل المعايرة

المعايرة باستخدام زيت الجوز:



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة باستخدام مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز:



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة بدون استخدام الزيت :



الصورة (4) : تمثل تعيين رقم التصبن.

• تعيين رقم الأستر (EV)

رقم التصبن منقوص منه رقم الحامض ليعطي رقم الأستر وفقا للمعادلة التالية:

$$EV = SV - AV$$

النتائج مدونة في الجدول (5).

• تعيين رقم اليود (IV)

❖ طريقة Wijs

طريقة العمل:

أ - تحضير محلول Wijs :

نذيب 10 غ من يوديد البوتاسيوم KI في 10 مل من الماء المقطر، نضيف إلى المحلول محلول مشبع من كلوريد الزئبق $HgCl_2$ قطرة قطرة مع الرج المستمر حتى يتكون راسب ثم نضيف إلى الناتج 40 مل من محلول KOH ذو تركيز 2 مول ثم نخفف المزيج النهائي بالماء المقطر إلى 200 مل يترك لمدة 24 ساعة ثم يرشح المحلول و نحفظه في زجاجة ملونة.

ب - نزن 0.6 غ من الزيت (زيت الزيتون و زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز) و نضعها في دورق

نضيف إلى

الزيت 10 مل من الكلوروفورم لإذابته، نضيف 25 مل من محلول اليود المحضر بطريقة Wijs ثم نرجه جيدا نغطي الدورق

بورق الألمنيوم و نضعها في الظلام لمدة ساعة.

نجري نفس الخطوات السابقة مع عدم وضع الزيت .

بعد مضي ساعة نضيف 10 مل من محلول KI (15%) إلى محتوى الدورق.

نعاير محتويات كل دورق بواسطة محلول ثيوسلفات الصوديوم $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ الموضوع في السحاحة. نضيف محلول ثيوسلفات الصوديوم إلى محلول اليود حتى يصبح لون المحلول أصفر و حينها نضيف 2 مل من محلول النشأ فيصبح اللون أزرق فنكمل المعايرة حتى يختفي اللون الأزرق و حينها نحسب حجم ثيوسلفات الصوديوم اللازم للمعايرة .

❖ طريقة هوبل:

تحضير محلول هوبل

1 - محلول هوبل (محلول اليود) يحضر من محلولين .

حل 30 غ من HgCl_2 في 500 مل من الكحول الإيثيلي.

حل 25 من I_2 في 500 مل من الكحول الإيثيلي.

يمزج المحلولان قبل 48 ساعة من الاستخدام.

2 - تحضير محلول يود البوتاسيوم :

يحضر بحل 15 غ من KI في الماء المقطر و نكمل الحجم بالماء حتى 100 مل.

3 - تحضير محلول هيبوسولفيت الصوديوم (0.1N).

يحضر بحل 24.8 غ من $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ في الماء المقطر و نكمل الحجم بالماء المقطر حتى 1 ل.

طريقة العمل:

نأخذ 0.3 غ من الزيت (زيت الزيتون ،زيت الجزر،مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر) و نضعها في دورق، نضيف إليه

15 مل من الكلوروفورم و يحرك حتى الذوبان ثم نضيف إليها 25 مل من محلول هوبل المحضر قبل 48 ساعة، يحرك المزيج

جيذا و يسد بسدادة محكمة و يترك لمدة 24 ساعة .

ثم نضيف بعد ذلك 15 مل من محلول يوديد البوتاسيوم و يحرك المزيج بشكل جيد ثم نضيف 100 مل من الماء المقطر المغلي

حديثا و المبرد و يعاير المزيج بمحلول هيبوسولفيت الصوديوم 0.1 نظامي حتى الحصول على اللون الأصفر ثم نضيف أربع

قطرات من كاشف مطبوخ النشأ ثم نكمل المعايرة حتى نقطة تحول اللون الأزرق الناتج إلى لون الماء الشفاف.

نجري تجربة الشاهد بنفس الشروط السابقة و لكن بدون استخدام الزيت، النتائج مدونة في الجدول (5).

تُحسب قرينة اليود من العلاقة التالية :

$$IV = \frac{V_1 - V_2}{G} \times 1.270$$

V_0 : حجم هيبوسولفيت الصوديوم المستهلكة لمعايرة الشاهد.

V_1 : حجم هيبوسولفيت الصوديوم المستهلكة لمعايرة العينة.

m : وزن الزيت.

المعايرة باستخدام زيت الزيتون :

المعايرة الأولى :



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة الثانية : عند إضافة النشاء



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة باستخدام زيت الجوز:

المعايرة الأولى :

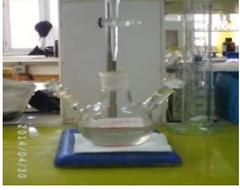


بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة الثانية : عند إضافة النشاء



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة باستخدام مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز :

المعايرة الأولى :



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة الثانية : عند إضافة النشاء



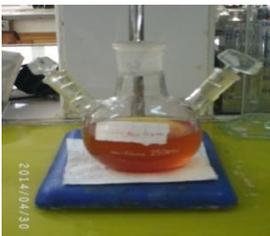
بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة بدون استخدام الزيوت :

المعايرة الأولى :



بعد المعايرة



قبل المعايرة

المعايرة الثانية : عند إضافة النشاء



بعد المعايرة



قبل المعايرة

الصورة (5) : تمثل تعيين رقم اليود.

• حساب قرينة IVS:

قرينة IVS هي رقم التصبن منقوص منه رقم اليود. النتائج مدونة في الجدول أدناه.

نقوم بتلخيص نتائج الثوابت الفيزيائية و الكيميائية لكل من (زيت الجوز، زيت الزيتون مزيج زيت الزيتون و زيت الجوز)

في الجدول (5):

الخصائص الزيوت	الكثافة عند 20 °م	قرينة الانكسار عند 20 °م	رقم الحامض	رقم التصبن	رقم الأستر	رقم اليود	قرينة IVS
زيت الزيتون	0.9185	1.6542	1.12	185.16	184.04	81	104.16
زيت الجوز	0.9572	1.6658	5.61	140.25	134.64	98	42.25
زيت الزيتون و زيت الجوز	0.9325	1.6604	2.24	123.42	121.18	88	35.42

الجدول (5) : يوضح الثوابت الفيزيائية و الكيميائية للزيوت.

IV-2- تصنيع الصابون من زيوت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج زيت الزيتون و

زيت الجوز):

المواد و الأدوات المستعملة :

وقد ارتأينا وضع كل تلك المستلزمات في الجدول (6) .

المواد المستعملة	الأدوات المستعملة
الايثانول C_2H_5OH	مكثفة
هيدروكسيد الصوديوم NaOH	حمام مائي
كلور الصوديوم NaCl	مسخن كهربائي
ماء مقطر H_2O	دورق ، بيشر ،ورق ترشيح،قمع

الجدول(6): يمثل المواد و الأدوات المستعملة في تصنيع الصابون من الزيوت.

IV-2-1- تصنيع الصابون من زيت الزيتون :

طريقة العمل:

نقوم بإحضار دورق 250 مل و مكثفة و حمام مائي ثم نقوم بإنشاء التركيب أدناه.

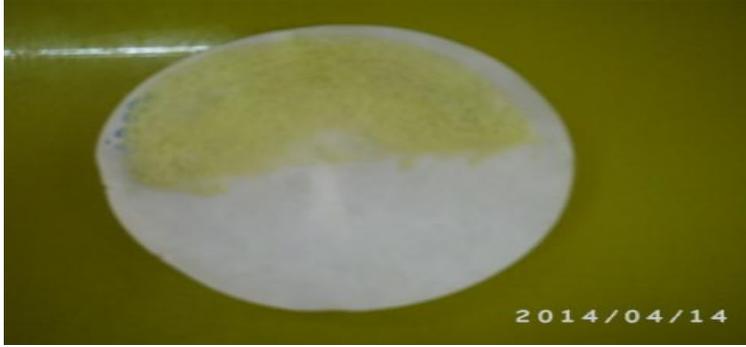


الصورة (6) : توضح التركيب المخبري المستعمل في تحضير صابون زيت الزيتون.

نزن 1.5 غ من زيت الزيتون و نضعها في الدورق ثم نضيف 6 مل من الإيثانول C_2H_5OH تركيزه (96%) ثم نضيف $NaOH$ (1.5 غ في 6 مل ماء مقطر)، نسخن محتويات الدورق و نثبت درجة الحرارة عند $80^{\circ}C$ مع الرج المستمر أثناء التفاعل، يستمر التفاعل حوالي ساعة من الزمن بعد ذلك نقوم بتبريد الدورق ثم نسكب محتويات الدورق في بيشر و نضيف إليه محلول مشبع من كلور الصوديوم $NaCl$ لفصل الصابون و نتركه لبضع دقائق ثم نقوم بعملية الترشيح لنحصل على الصابون ثم نجفف الصابون في الهواء و نقيس الوزن الصافي الناتج .

النتيجة :

نحصل على صابون بلون أبيض مصفر و صلب بوزن 2.3205 غ مردوده 77.35%.



الصورة (7) : توضيح صابون زيت الزيتون المتحصل عليه.

IV-2-2- تصنيع الصابون من زيت الجوز:

طريقة العمل:

نقوم بإحضار دورق 250 مل و مكثفة و حمام مائي ثم نقوم بإنشاء التركيب أدناه.



الصورة (8) : توضيح التركيب المخبري المستعمل في تحضير صابون زيت الجوز.

نزن 1.5 غ من زيت الجوز و نضعها في الدورق ثم نضيف 6 مل من الإيثانول C_2H_5OH تركيزه (96%) ثم نضيف $NaOH$ (1.5 غ في 6 مل ماء مقطر) ، نسخن محتويات الدورق و نثبت درجة الحرارة عند $80^{\circ}C$ مع الرج المستمر أثناء التفاعل، يستمر التفاعل حوالي ساعة من الزمن بعد ذلك نقوم بتبريد الدورق ثم نسكب محتويات الدورق في بيشر. نضيف إليه محلول مشبع من كلور الصوديوم $NaCl$ لفصل الصابون و نتركه لبضع دقائق ثم نقوم بعملية الترشيح لنحصل على الصابون ثم نجفف الصابون في الهواء و نقيس الوزن الصافي الناتج.

النتيجة :

نحصل على صابون بلون أصفر داكن و صلب بوزن 1.9712 غ مردوده 65.70%.



الصورة (9) :توضح صابون زيت الجوز المتحصل عليه.

IV-2-3- تصنيع الصابون من مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز:

طريقة العمل:

نقوم بإحضار دورق 250 مل و مكثفة و حمام مائي ثم نقوم بإنشاء التركيب أدناه.

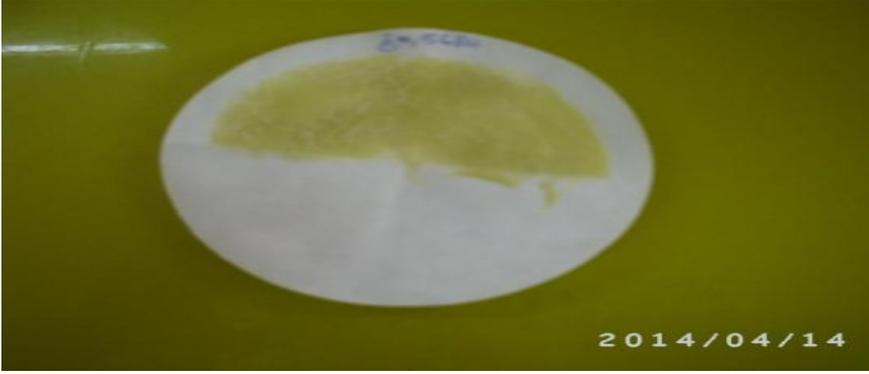


الصورة (10) :توضح التركيب المخبري المستعمل في تحضير صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز.

نزن 0.75 غ من زيت الزيتون و 0.75 غ من زيت الجوز و نضعها في الدورق ثم نضيف 6 مل من الإيثانول C_2H_5OH تركيزه (96%) ثم نضيف NaOH (1.5 غ في 6 مل ماء مقطر)، نسخن محتويات الدورق و نثبت درجة الحرارة عند $80^\circ C$ مع الرج المستمر أثناء التفاعل، يستمر التفاعل حوالي ساعة من الزمن بعد ذلك نقوم بتبريد الدورق ثم نسكب محتويات الدورق في بيشر و نضيف إليه محلول مشبع من كلور الصوديوم NaCl لفصل الصابون و نتركه لبطع دقائق ثم نقوم بعملية الترشيح لنحصل على الصابون ثم نجفف الصابون في الهواء و نقيس الوزن الصافي الناتج.

النتيجة :

نحصل على صابون بلون أصفر فاتح و صلب بوزن 2.5663 غ مردوده 85.54%.



الصورة (11) : توضح صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز المتحصل عليه.

IV-3- تعيين نسبة المواد في الصابون المتحصل عليه :

IV-3-1- تعيين نسبة القلوي الحر في الصابون :

يتم تعيين نسبة القلوي الحر بطريقة الكحول، حيث تعتمد هذه الطريقة على إذابة الصابون في كحول متعادل ثم يعاير المحلول مع حامض معدني.

طريقة العمل :

نزن 0.5 غ من مادة الصابون (صابون زيت الزيتون، صابون زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز) في دورق، نضيف إليه 5 مل من الكحول الإيثيلي C_2H_5OH يسخن المزيج حتى يذوب الصابون و نضيف إليه قطرات من محلول فينول فيتالين بعد ذلك نقوم بمعايرته مع حامض الهيدروكلوريد HCl حتى يختفي اللون الوردي.

$$\frac{\text{حجم الحامض} \times \text{عباريته} \times \text{الوزن المكافئ للقاعدة} \times 100}{\text{وزن الصابون} \times 1000} = \text{النسبة المئوية ل NaOH}$$

النتيجة :

نسبة القلوي الحر في صابون زيت الزيتون هي : 0.06 % .

نسبة القلوي الحر في صابون زيت الجزر هي : 0.075 % .

نسبة القلوي الحر في صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر هي : 0.03 % .

IV-3-2- تعيين نسبة الدهون غير المتصينة في الصابون :

طريقة العمل :

نزن 0.5 غ من مادة الصابون (صابون زيت الزيتون، صابون زيت الجزر، صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر)

تذاب الكمية في كحول C_2H_5OH ، نضيف إليها 1.5 مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم.

نضيف إليها قطرات من فينول فيتالين، نقوم بالمعايرة بحامض الهيدروكلوريد HCl لمعرفة عيارية هيدروكسيد البوتاسيوم

KOH المتبقي ومنها معرفة عيارية هيدروكسيد البوتاسيوم المتفاعل مع الزيت الحر.

$$\frac{\text{حجم محلول KOH} \times \text{عباريته المتفاعلة} \times \text{مكافئ الزيت}}{\text{وزن الصابون} \times 10} = \text{النسبة المئوية للزيت الحر}$$

نسبة الدهون غير المتصينة في صابون زيت الزيتون و صابون زيت الجزر و صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر هي :

0.15 % .

IV-3-3- اختبار الصابون :

طريقة العمل :

نزن 0.5 غ من صابون (زيت الزيتون، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر) و نضعها في أنبوب اختبار،

نضيف إليه 3مل من الماء المقطر ونقوم بالرج.

نعيد نفس الخطوات و هذا مع كل من محلول كلوريد المغنيزيوم $MgCl_2$ و كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$.

IV-3-3-1- اختبار صابون زيت الزيتون :

النتيجة :

نلاحظ اختبار الصابون في الماء المقطر و تشكل رغوة سريعة و ثابتة و عدم تشكيل رغوة مع كل من محلول $MgCl_2$ و

$CaCl_2$



الصورة (12) : توضح اختبار صابون زيت الزيتون.

IV-3-3-2- اختبار صابون زيت الجوز :

النتيجة :

نلاحظ اختبار الصابون في الماء المقطر و تشكل رغوة سريعة و ثابتة و عدم تشكيل رغوة مع كل من محلول $MgCl_2$ و

$CaCl_2$



الصورة (13) : توضح اختبار صابون زيت الجوز.

IV-3-3-3- اختبار صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز :

النتيجة :

نلاحظ اختبار الصابون في الماء المقطر و تشكل رغوة سريعة و ثابتة و عدم تشكيل رغوة مع كل من محلول $MgCl_2$ و

$CaCl_2$



الصورة (14): اختبار صابون زيت الزيتون و زيت الجزر.

IV-4- تقدير الصابون (طريقة وولف Wolef) :

طريقة العمل:

نزن 10 غ من الزيت (زيت الزيتون ، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر) في أنبوب اختبار مغسول بالأستون المائي، نضيف 1 مل من الماء إلى الزيت و نسخن الكل فوق حمام مائي مع التحريك بشدة ثم نضيف 50 مل من محلول الاختبار المتعادل (يحضر من 0.5 مل من بروموفينول لكل 100 مل من الأستون المائي و يعادل بإضافة الحمض أو القلوي لإعطاء لون أصفر ويتم التحضير قبل الاستعمال مباشرة) يسخن الكل على حمام مائي مع التحريك الجيد ثم نترك المحتويات حتى تنفصل إلى طبقتين.

إذا كان الصابون موجودا في الزيت فإن الطبقة العلوية تتلون بلون أخضر أو أزرق فيضاف ببطء قليل من حمض كلور الماء 0.01 عياري حتى يعود اللون الأصفر و يسخن المزيج مع التحريك حتى يصبح اللون الأصفر في الطبقة العلوية ثابتا، إذا عاد اللون الأخضر أو الأزرق يضاف قليل من الحمض مرة أخرى.

نجري اختبار عينة الشاهد إما بدون زيت أو على زيت خالي تماما من الصابون إن توفر ذلك .

تقارن الطبقة العلوية المتكونة مع تلك التي تم الحصول عليها في العينة.

النسبة المئوية بالوزن للصابون الذائب مقدرة كأوليات الصوديوم هي

$$\frac{100 \times N \times V \times 0.304}{m} = \% \text{ النسبة المئوية للصابون}$$

N : عيارية حمض كلور الماء المستعمل.

V : حجم حمض كلور الماء المستعمل.

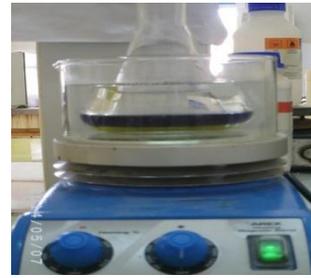
m : وزن العينة.

النتيجة:

• زيت الزيتون :



ظهور اللون الأصفر



ظهور طبقتين منفصلتين

• زيت الجزر :



ظهور اللون الأصفر



ظهور طبقتين منفصلتين

• مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر :



ظهور اللون الأصفر



ظهور طبقتين منفصلتين

الصورة (15): توضح تقدير الصابون.

النتيجة:

تلون الطبقة العلوية باللون الأزرق و عند إضافة حمض كلور الماء نلاحظ تلون الطبقة العلوية باللون الأصفر و عند وضع المحلول بدون استعمال الزيت نلاحظ عدم تلون الطبقة العلوية باللون الأزرق و عند إضافة حمض كلور الماء نلاحظ تلون المحلول باللون الأصفر. فكانت النسبة المئوية للصابون في كل من زيت الزيتون، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر كالتالي: (0.024 % ، 0.039 % ، 0.038 %).

IV-5- مناقشة النتائج المتحصل عليها :

IV-5-1- الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت المستخدمة :

IV-5-1-1- الحالة الفيزيائية للزيوت :

أ - القوام :

نلاحظ أن الزيوت (زيت الجزر، زيت الزيتون) سائلة في درجة حرارة الغرفة هذا معناه أنها تحتوي على الأحماض الدهنية غير المشبعة.

ب الملون :

كلا الزيوت ذات لون أصفر.

ج- الكثافة و قرينة الانكسار :

كانت نتائج مقارنة مع القيم النظرية و هذا راجع إلى نوع الزيت بالتحديد.

IV-5-1-2- الخواص الكيميائية لزيوت المستخدمة:

• رقم الحامض AV :

من خلال النتائج المتحصل عليها لرقم الحموضة نتحصل على نسبة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في الزيوت زيت الزيتون و زيت الجوز و مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز على التوالي (1.12 ، 5.61 ، 2.24) و هذا يدل على أن نسبة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في الزيوت المستخدمة في صناعة الصابون.

• رقم التصبن SV :

يدل رقم التصبن المرتفع على وجود أحماض دهنية منخفضة الوزن الجزيئي و تنتج الأحماض الدهنية منخفضة الوزن الجزيئي صابونا له الخواص التالية :

- 1 - صلب متماسك.
- 2 - يذوب بسهولة كبيرة بالماء.
- 3 - سهل الترغية.
- 4 - غزير الرغوة و لكن لا يستمر طويلا.

يتراوح رقم التصبن في الزيوت (زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز) على التوالي

(123.42، 140.25، 185.16) ومن خلال قيم التصبن يمكن التنبؤ بقيم الكتل الجزيئية المتوسطة للجلسريدات الثلاثية

بالنسبة للزيوت و كذلك قيمة الكتل الجزيئية المتوسطة الدهنية المكونة للجلسريدات الثلاثية M_{MOY}^{AG} حيث

تراوحت قيم الكتل الجزيئية المتوسطة للجلسريدات الثلاثية للزيوت على التوالي M_{MOY}^{AG} (290.368 ، 387.404 ،

441.959) و قيم الكتل الجزيئية المتوسطة الدهنية M_{MOY}^{TG} للزيوت على التوالي (909.105 ، 1200.213 ،

1363.879).

و يتم حسابها بالطريقة التالية :

$$M_{MOY}^{AG} = \frac{M_{MOY}^{TG} - 38}{3}$$

$$M_{MOY}^{TG} = \frac{3 \times 56110}{IS}$$

• رقم اليود IV :

بالنسبة لطريقة ويجس لم تظهر النتائج المرغوب فيها بسبب ضعف فعالية محلول wijis أما بطريقة هوبل فكانت نتائج رقم اليود

في الزيوت زيت الزيتون، زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز على التوالي (81، 98، 88) هذا يدل على عدد الروابط المضاعفة غير المشبعة في الزيوت.

إن ارتفاع رقم اليود للزيوت يدل على أن :

الزيوت تحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة و يكون الصابون الناتج أكثر طراوة و نعومة و ذوبانا.

• قرينة IVS :

كلما ارتفعت قيمة IVS تحدث التغيرات الآتية :

- 1 -تزداد صلابة المادة الدهنية.
- 2 -تزداد صلابة الصابون الناتج.
- 3 -يزداد ثبات رغوة الصابون.
- 4 -يقبل احتمال التزنخ بمضي الوقت.
- 5 -تقل درجة ذوبان الصابون.
- 6 -تقل نوعية الترغية.
- 7 -تقل قوة تنظيف الصابون.

ويفضل أن تكون قيمة IVS للحصول على:

صابون غسيل جيد النوعية بين 132- 146.

صابون الحمام جيد النوعية بين 165- 172 .

بمقارنة قيم IVS لأنواع الصابون المصنعة و القيم القياسية لصناعة الصابون نجد أنها أقل و هذا راجع لعدم وجود دهون.

IV-5-2- تصنيع الصابون من (زيت الزيتون ، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و

زيت الجزر) :

IV-5-2-1- المرودود :

بالنسبة للصابون المصنع من زيت الزيتون تحصلنا على صابون أصفر و صلب بمرودود 77.35% وهو مرودود جيد و هذا يدل على أن زيت الزيتون يصلح لصناعة الصابون.

أما الصابون المصنع من زيت الجزر تحصلنا على صابون أصفر داكن و صلب بمرودود 65.70%.

أما الصابون الثالث و هو متكون من مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر تحصلنا على صابون أصفر فاتح و صلب بمرودود 85.54% و هذا يدل على أن مزج زيت الزيتون و زيت الجزر يصلح لصناعة الصابون.

IV-5-2-2- نسبة القلوي الحر في الصابون (زيت الزيتون، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و

زيت الجزر) :

كانت نسبة القلوي الحر في الصابون الناتج (صابون زيت الزيتون، صابون زيت الجزر، صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر) على: (0.06%، 0.075%، 0.03%) وهي قيم منخفضة تدل على أن الصابون صالح للاستعمال.

IV-5-2-3- نسبة الدهون غير المتصينة في الصابون (زيت الزيتون، زيت الجزر، مزيج من زيت

الزيتون و زيت الجزر) :

كانت نسبة الدهون غير المتصينة في الصابون الناتج (صابون زيت الزيتون، صابون زيت الجزر، صابون مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر) هي 0.15% هذا يدل على أن نسبة المواد المتصينة جيدة و بالتالي الحصول على مرودود جيد.

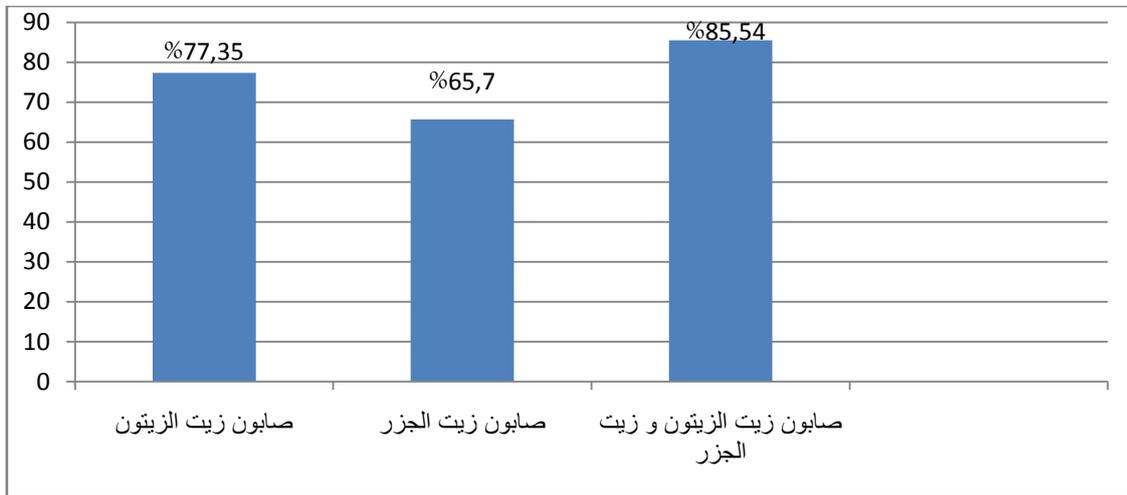
IV-5-2-4- اختبار الصابون :

ذوبانية الصابون (صابون زيت الزيتون، صابون زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر) في الماء المقطر لأنه خالي من الشوارد أي أنه ماء نقي وعدم ذوبانها في كل من محلول $CaCl_2$ ، $MgCl_2$ لأن الماء عسر يمكن أن يحتوي على مركبات كيميائية يمكن أن تتفاعل مع الصابون لتكون أملاح غير ذوابة.

IV-5-2-5- تقدير الصابون :

تلون الطبقة العلوية باللون الأزرق في كل من زيت الزيتون و زيت الجوز و مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز دليل على وجود الصابون أي أن الزيوت قابلة للتصبن و عند إضافة حمض كلور الماء نلاحظ تلون الطبقة العلوية باللون الأصفر. و عند وضع الخليط بدون الزيوت نلاحظ عدم تلون الطبقة العلوية باللون الأزرق دليل على عدم وجود الصابون أي مزيج غير قابل للتصبن.

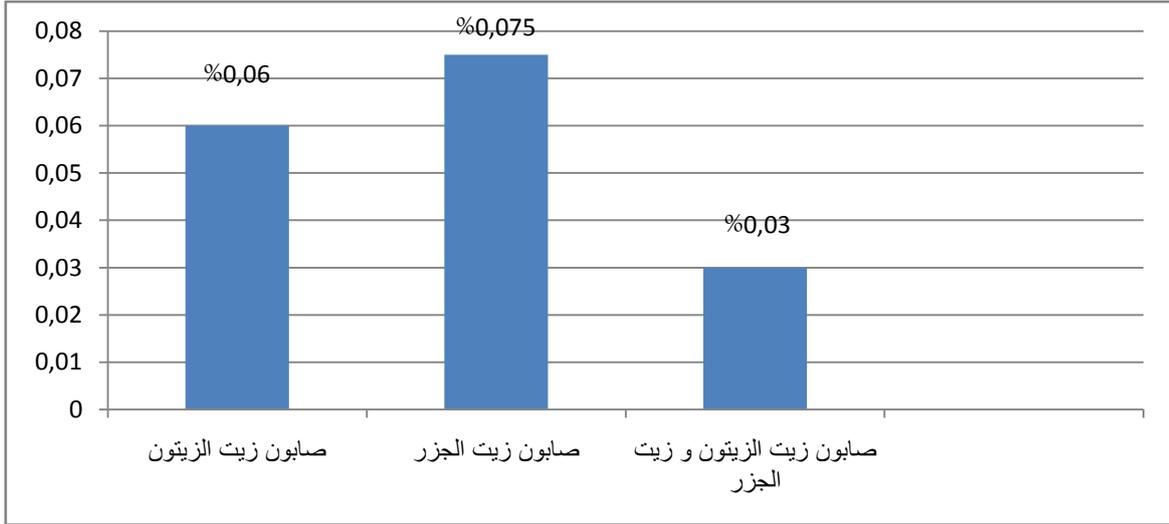
IV-5-3- بيانات نتائج التجارب المستعملة :



البيان (1) : يوضح مردود الصابون الناتج.

الملاحظة و التعليل :

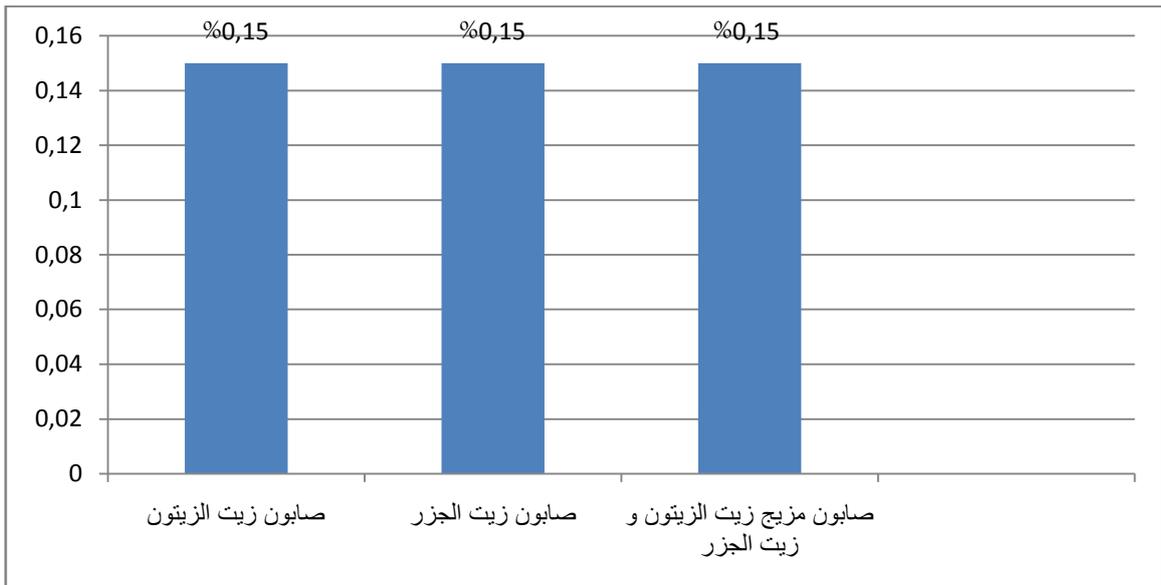
من خلال البيان (1) نلاحظ أن مردود صابون مزيج زيت الزيتون و زيت الجوز أكبر مقارنة بصابون زيت الزيتون و زيت الجوز و هو مردود جيد وبالتالي فإن الزيوت الثلاثة صالحة لصناعة الصابون [14].



البيان (2) : يوضح نسبة القلوي الحر في الصابون الناتج.

الملاحظة و التعليق :

من خلال البيان (2) نلاحظ أن نسبة القلوي الحر في صابون زيت الجوز أكبر من صابون زيت الزيتون و مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز و هذا يدل على أن صابون زيت الزيتون و صابون مزيج زيت الزيتون و زيت الجوز صالحان للاستعمال و هي صوابين ذات جودة عالية و على هذا الأساس يمكن استعمال صابون زيت الزيتون و صابون مزيج زيت الزيتون و زيت الجوز خلال مدة زمنية قصيرة على خلاف صابون زيت الجوز [14].

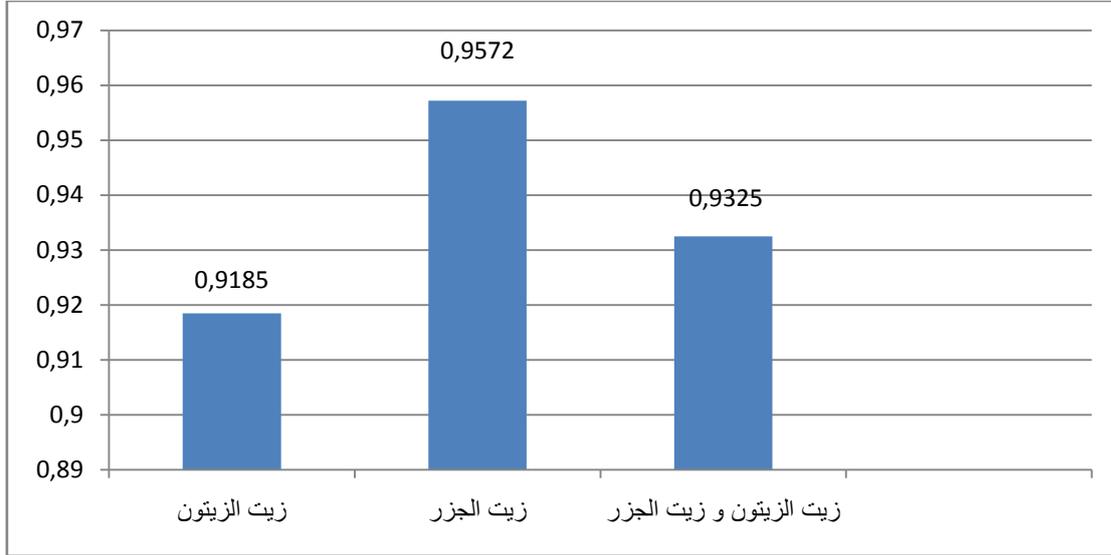


البيان (3) : يوضح نسبة الدهون غير المتصينة في الصابون الناتج.

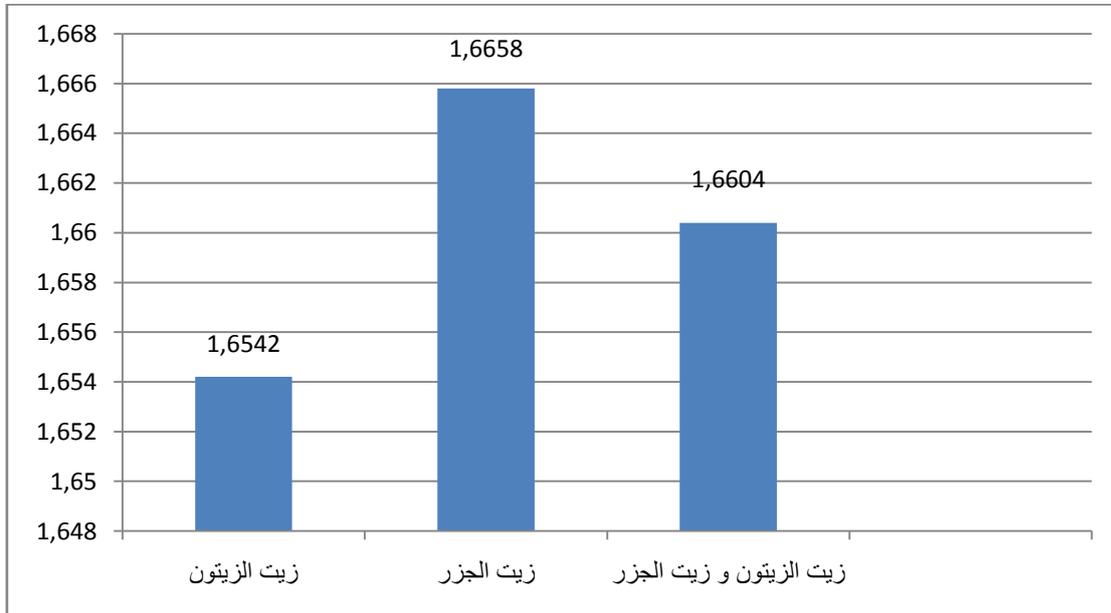
الملاحظة و التعليل :

من خلال البيان (3) نلاحظ أن نسبة الدهون غير المتصبة في الصوابين الثلاثة متساوية وهي قيمة جيدة تدل على أن الصابون

صالح للاستعمال في مدة زمنية قصيرة وهذا يستدعي عدم استعمال كمية كبيرة من العطور.



البيان (4) : يوضح الكثافة عند 20° م للزيوت الثلاث.

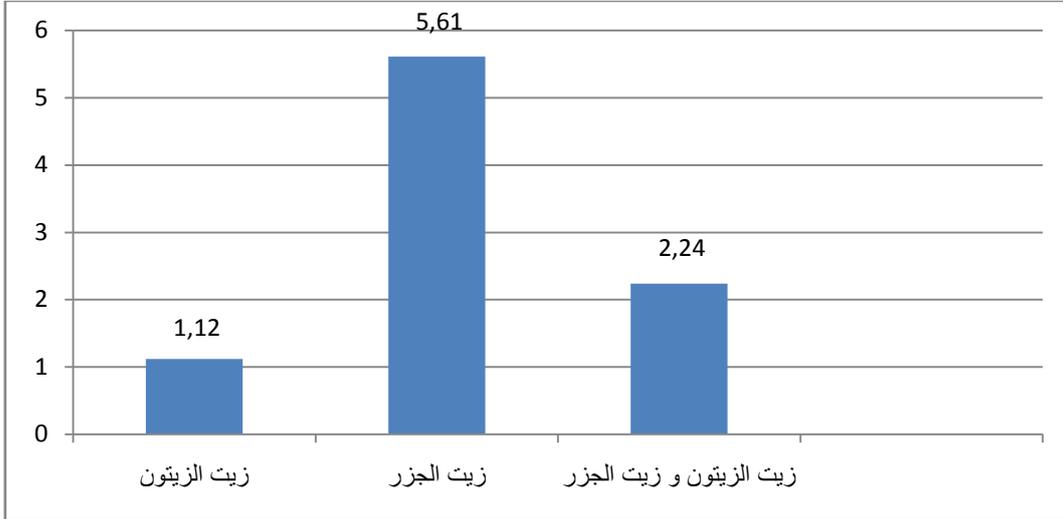


البيان (5) : يوضح قرينة الانكسار عند 20° م للزيوت الثلاث.

الملاحظة و التعليل :

من خلال البيان (4) و(5) نلاحظ أن كل من الكثافة و قرينة الانكسار لزيت الزيتون أقل من زيت الجزر و مزيج من زيت

الزيتون و زيت الجزر وهي قيم مقارنة للقيم النظرية.

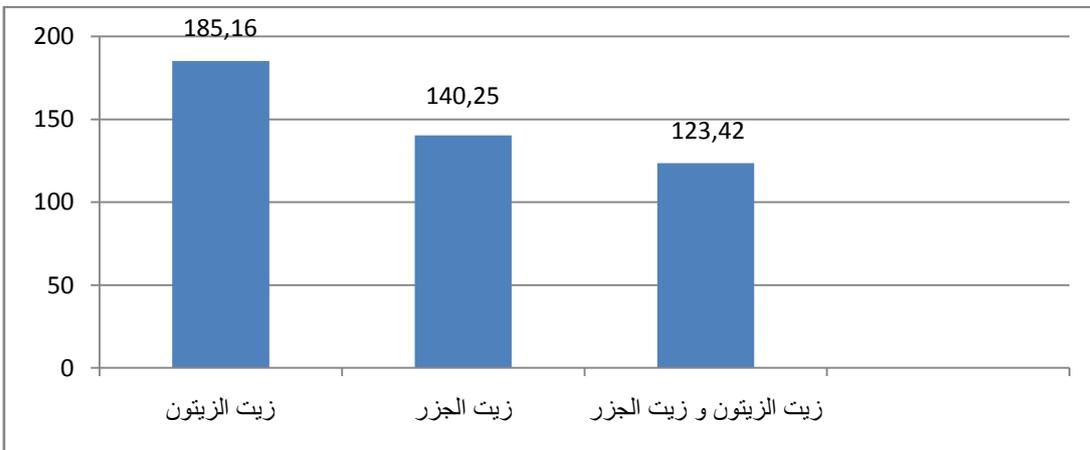


البيان (6) : يوضح رقم الحامض للزيوت الثلاث.

الملاحظة و التعليل :

من خلال البيان (6) نلاحظ أن رقم الحامض لزيت الزيتون أقل من زيت الجزر و مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر و هذا

يدل على أن زيت الزيتون ذو مذاق غير حامض فهو صالح للأكل مقارنة بالزيوت الأخرى.

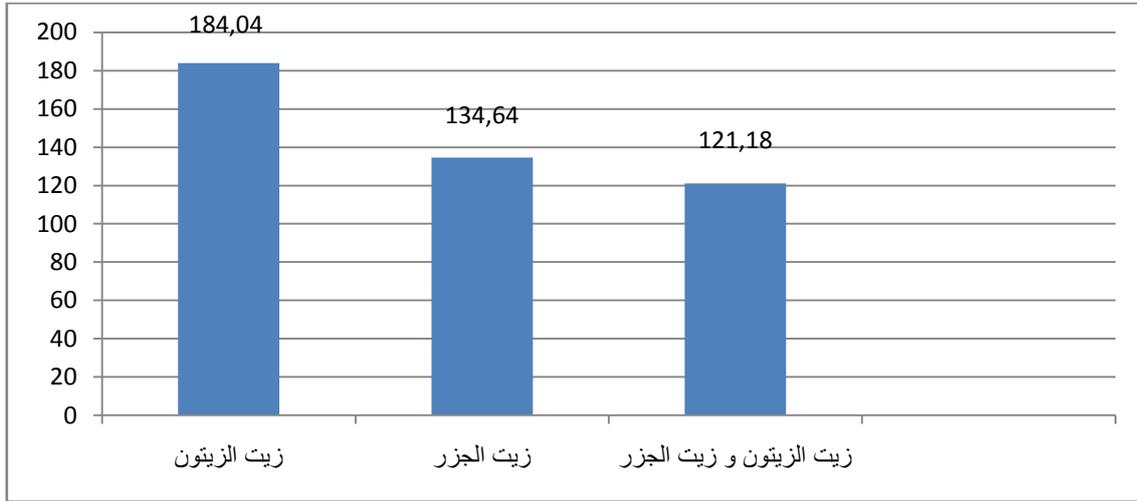


البيان (7) : يوضح رقم التصبن للزيوت الثلاث.

الملاحظة و التعليل :

إن رقم التصبن هو المؤشر الحقيقي لمدى صلاحية الزيت لصناعة الصابون.

من خلال البيان (7) نلاحظ أن رقم التصبن لزيت الزيتون أكبر من رقم التصبن لكل من زيت الجوز و مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز و هي أرقام مرتفعة تدل على وجود الأحماض الدهنية منخفضة الوزن الجزيئي.

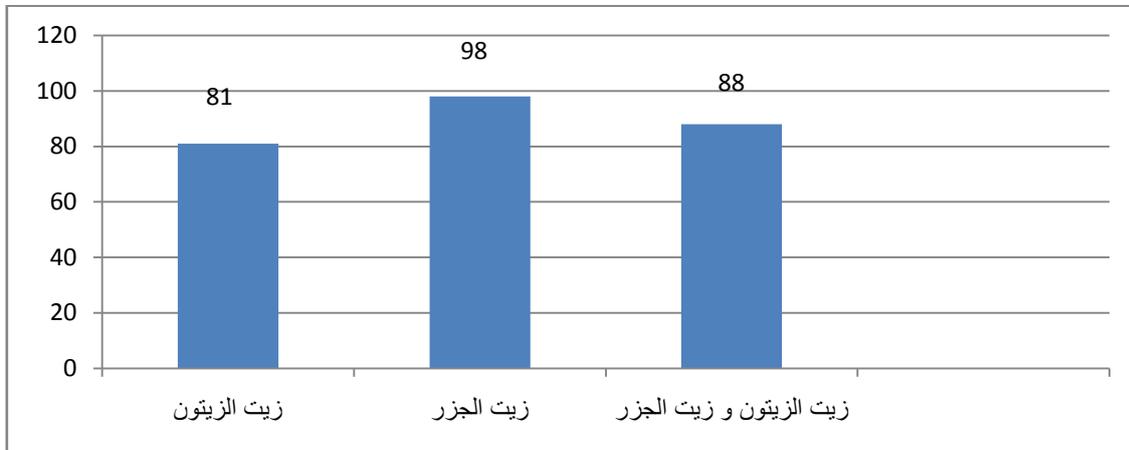


البيان (8): يوضح رقم الأستر للزيوت الثلاث .

الملاحظة و التعليل :

كذلك رقم الأستر هو المؤشر لمدى صلاحية الزيت لصناعة الصابون.

من خلال البيان (8) نلاحظ أن رقم الأستر لزيت الزيتون أكبر من رقم الأستر لكل من زيت الجوز و مزيج من زيت الزيتون و زيت الجوز و هي أرقام مرتفعة.

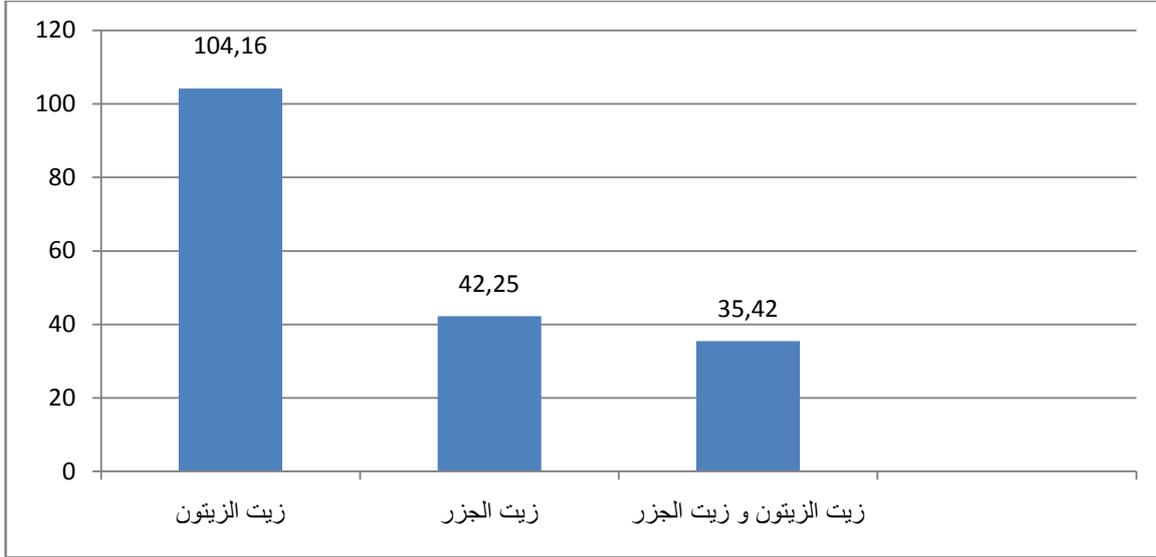


البيان (9): يوضح رقم اليود للزيوت الثلاث.

الملاحظة و التعليل:

من خلال البيان (9) نلاحظ أن رقم اليود للزيوت الثلاث متقاربة هذا يدل على أنها تحتوي على نسبة عالية من الأحماض

الدهنية غير المشبعة أي أن الزيوت تحتوي على روابط مضاعفة ثنائية أكبر.



البيان (10) : يوضح قرينة IVS.

الملاحظة و التعليل :

من خلال البيان (10) نلاحظ أن قرينة IVS لزيت الزيتون أكبر من الزيوت (زيت الجوز، مزيج من زيت الزيتون و زيت

الجوز) وهي قيم منخفضة مقارنة بالقيم القياسية لصناعة الصابون [4].

الخطاتمة

الخاتمة

يندرج عملنا في هذه المذكرة في إبراز صناعة الصابون لأن له دور هام في حياتنا و يعتبر مادة مطهرة ضرورية للاستعمال إذ يستهلك بنسبة كبيرة في البيوت و المحلات و في كل مكان.

يصنع الصابون من الزيوت النباتية و الدهون الحيوانية ، ومن الناحية الكيميائية هو عبارة عن ملح الصوديوم أو البوتاسيوم لأحد الأحماض الدهنية.

لذا قمنا بتصنيع ثلاث أنواع من الصابون (زيت الزيتون و زيت الجزر) لفوائدهم الصحية على الجلد و البشرة ، و استعملنا مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر حصلنا على صابون زيت الزيتون و زيت الجزر.

و أول خطوة قمنا بها هي تصنيع الصابون من زيت الزيتون و زيت الجزر و مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر فكان مردود كل واحد منهما على التوالي (77.35% ، 65.70% ، 85.54%) ، و بعد ذلك قمنا بتعيين جودة الصابون عن طريق جملة من الطرق فوجدنا أن نسبة القلوي الحر في النواتج على التوالي (0.06% ، 0.075% ، 0.03%) و هي قيم منخفضة ، أما نسبة الدهون غير المتصينة كانت في كلا الصوابين نفس القيمة هي 0.15% و هي قيمة جيدة ، قيمة قرينة التصبن IVS و هي رقم التصبن منقوص منه رقم البيود فكانت لزيت الزيتون، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر على التوالي (35.42، 42.25، 140.16) كانت أقل من القيم القياسية لدى كان الصابون كثير الذوبان في الماء و لتحسينه يجب إضافة دهون الحيوانات.

اختبرنا كذلك إذابة الصوابين الناتجة في الماء المقطر و محلول كل من $CaCl_2$ و $MgCl_2$ فكان ذوبان الصوابين في الماء المقطر و هذا لعدم إحتوائه على شوارد أي ماء نقي و عدم ذوبانها في محلول $CaCl_2$ و $MgCl_2$ و هذا لاحتوائها على مركبات كيميائية تتفاعل مع الصابون لتكون أملاح غير ذوابة.

و ثاني خطوة قمنا بها هي تعيين الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت المستخدمة (زيت الزيتون، زيت الجزر، مزيج من زيت الزيتون و زيت الجزر) فوجدنا قرينة الانكسار و الكثافة قريبة من القيم النظرية، أما أرقلم الحامض فكانت للزيوت على التوالي

الخاتمة

(1.12 ، 5.61 ، 2.24) و هو يدل على نسبة الأحماض الدهنية الحرة الموجودة في الزيوت، و أرقام التصبن كان

(123.42 ، 140.25 ، 185.16) وهي قيم مرتفعة تدل على وجود أحماض دهنية منخفضة الوزن الجزيئي. ومن خلال

قيم أرقام التصبن قمنا بتحديد قيم الكتلة الجزيئية المتوسطة M_{MOY}^{AG} و M_{MOY}^{TG} ، أما أرقام اليود فكان (88 ، 98 ، 81)

هذا يدل على عدد الروابط المضاعفة غير المشبعة في الزيوت المستخدمة و لهذا كان الصابون أكثر طراوة و ذوبانا في الماء.

الأمرا جمع

- [1] – [http : //msna1.com/t613.html](http://msna1.com/t613.html). [1]
- [2] – لمى مجيد أحمد و جماعتها، تعيين بعض الخواص الفيزيائية و الكيميائية لأنواع مختلفة من صوابين التجميل و الحمام المحلية و المستوردة، جامعة كربلاء كلية العلوم-قسم الكيمياء-2007.
- [3] – طارق اسماعيل كاخيا، الكيمياء الصناعية ،جامعة دمشق 2003.
- [4] – طارق اسماعيل كاخيا، الأسس الحديثة لاختبار الزيوت و الدهون في صناعة الصابون ،جامعة دمشق 2003.
- [5] – الدكتور جواد كاظم الخفاجي و جماعته، الكيمياء الصناعية ،مركز النشر جامعة بغداد كلية التربية ابن الهيثم .
- [6] – هبة عبيد ،صناعة الصابون و المنظفات ،الطبعة العربية 2007.
- [7] – المهندس علي أبوراس، دراسة كاملة و شاملة عن الجزر 2012.
- [8]– [http:// zinearabe.blogspot.com./2013/05/blog- post -4 .html](http://zinearabe.blogspot.com./2013/05/blog-post-4.html).
- [9]– زيدي محمد الفاتح ،المساهمة في دراسة الفيتو كيميائية لنبات *Deverra scoparia* (البسباس البري)-الزيوت الطيارة و اليبيدات- مذكرة ماستر ورقة 2012.
- [10]– [http:// www.Mansourbeauty.com/savon/savon.htm](http://www.Mansourbeauty.com/savon/savon.htm)
- [11]– Akgla., Ozcan M. 1999. some compositional characteristics of capers (*capparis* spp.) seed and oil. *Grasasy Aceites* 50, 49-52.
- [12] []–Absolute Aromas, Organic carrot oil, 2012.
- [13]– طارق اسماعيل كاخيا، مدخل إلى تكنولوجيا الزيوت و الدهون و الصناعات القائمة عليها، جامعة دمشق 2006.
- [14]– قادري محمد، تصنيع الصابون من زيت الزيتون و زيت الغار و زيت الخزامى، مذكرة ماستر ورقة 2013-2014.

الملخص:

إن النظافة و عملية التنظيف رافقت الإنسان منذ القدم، حيث أدت به إلى استخدام بعض المواد المنظفة مثل الصابون، لذا يعتبر الصابون من أهم المواد المطهرة و المنظفة و المحتوية على مواد ذات فاعلية جيدة، وفي هذا العمل قمنا بتحضير ثلاث أنواع من الصابون بمردودية جيدة و كذلك إبراز أهمية زيت الجزر الذي يحتوي على عنصر *Vitamine A و $\beta - carotene$* الذي يساعد على تنقية البشرة و تنعيمها، بعدها قمنا باختبار ذوبانية الصابون في الماء المقطر و محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ و كلوريد المغنيزيوم $MgCl_2$. بعد ذلك قمنا بدراسة الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت المستعملة (الكثافة، قرينة الانكسار، رقم الحامض، رقم التصبن، رقم الأستر، رقم اليود) و كذلك جودة الصابون الناتج. الكلمات الدالة: الصابون، زيت الجزر، ذوبانية، الخواص الفيزيائية و الكيميائية للزيوت.

Résumé :

Le processus de l'hygiène et le nettoyage accompagné le pied Mend humaine, ou l'a amené à utiliser certains détergents tels que le savon, est donc le savon de la plupart des désinfectants et détergents contenant du matériel avec une bonne efficacité, et dans ce travail nous avons à préparer trois types de savon bon économique ainsi mettre en évidence l'importance de l'huile de carotte qui contient un $\beta - carotène$ et de Vitamine A ce qui permet à la peau et de la technique de ramollissement, puis on a teste la solubilité du savon dans de l'eau distillée et une solution de chlorure de calcium et chlorure magnésium $CaCl_2$ et $MgCl_2$.

Ensuite, nous avons étudié les propriétés chimiques et physiques des huiles utilisées (densité , indice de réfraction , indice d'acide , indice de saponification , indice l'ester, indice l'iode) , ainsi que la qualité du savon qui en résulte.

Mots-clés: savon , huile de carotte , solubilité , propriétés chimiques et physiques des huiles

Summary:

The process hygiene and cleaning accompanied Mend human foot, where it led to the use of certain materials such as soap, detergent, it is considered the most important of soap and disinfectant containing materials with good efficiency. And this work we have to prepare three types of soap good economic and highlight the importance of carrot oil that contains $\beta - carotene$ and Vitamin A ,which helps the skin and softening technique ,so we tested the solubility of soap in distilled water and a solution of calcium chloride, magnesium chloride $CaCl_2$ and $MgCl_2$. Then, we studied the physical and chemical properties of waste oil (density, refractive index, acid value, saoponification value, ester value, iodine value), and the resulting quality of the soap. Keywords: soap, oil, carrots, solubility, chemical and physical properties of oils.