جامعة قاصدي مرباح –ورقلة–
كلية الرياضيات وعلوم المادة
قسم الكيمياء

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي
في الكيمياء
تخصص: كيمياء تحليلية

من إعداد الطالبتين : مقداد نورة– بالطاهر ام الخير

تحضير صابون زيت الصبار بطريقتين مختلفتين ومن ثم دراسة الخواص الفيزيوكيميائية لزيوت المصدر

نوقشت يوم: 27 / 06 / 2019

أمام أعضاء اللجنة المناقشة المكونة من:

بالفارمحمد الاخضر	استاذ محاضر"أ" بجامعة ورقلة	رئيسا
كمرشو عباس	استاذ محاضر "أ" بجامعة ورقلة	مناقشا
الزغدي سعد	استاذ محاضر "أ" بجامعة ورقلة	مقررا

السنة الجامعية : 2019/2018

الإهـــــداء

اهدي ثمرة جهدي :

لمن احمل اسمه بكل فخر الشمعة التي احترقت لتنير طريقي

(ابي الغالي)

الى سندي قوتي وملاذي الى البسمة وسر الوجود الى من علمتني ان العطاء ليس له حدود الى من كان دعائها سر نجاحي وبلسم جراحي

(امي ملاكي)

الى من بوجوده اكتسب قوة لا حدود لها الى من علمني الصبر والتفاؤل والامل اخي (عبد الحميد)

الى من رافقتني منذ ان حملت الحقائب معها ، سرنا الدرب خطوة بخطوة وما زالت ترافقتني حتا الان اختي (يمينة) و الى الشموع المتقدة التي تنير حياتي من زرعت الطموح في نفسي اختي (جميلة مثالي وقدوتي) واختي (اسماء)

الى الصغيرتين اميرة ونجاح

الى الاخوات اللواتي لم تلدهن امي من تحلو بالاخاء و الوفاء من تذوقت معهم اجمل اللحظات تبقى في الذكريات من عرفت كيف اجدهم وعلموني الا اضيعهم سافتقدهم ويفتقدونني من احببتهم في الله (صبرينة ميمونة بسمة وسام) صديقاتي الي زميلتي في هذا العمل (سمرا)

الى الروح التي سكنت روحي وكانت سندي في أخر المشوار من سأحمل اسمه بقية حياتي (رياض عزيزي)

اليكم اهدي جهدي المتواضع

مقداد نورة

الإهـــــداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ... ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك
ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك ولا تطيب الجنة إلا برأيتك
(الله جل جلاله)
وبعد إلى من بلغ الرسالة أذى الأمانة ونصح الأمة وكشف الله به الغمة إلى نبي الرحمة ونور
العالمين سيدنا محمد صل الله عليه وسلم .

إلى من كلله الله هيبة ووقار إلى من علمني البدل والعطاء دون انتظار أرجو من الله ان يمد في
عمرك لتبصر ابنتك تجني الثمار والدي العزيز .
إلى ملاكي في الحياة .. لا ربما بدلت من الجهد الكثير لكنني على يقين دائما أن الصعاب التي
تدللت والمطبات التي هانت والمشاق التي انفرجت ماكانت لتفرج إلا بدعائك
أمي الحبيبة .
إلى من رافقنني مند أن كنت صبية وحملنا سويا حقائبي الصغيرة وكن إلى اليوم صندوق
أسراري ومتنفس آهاتي معكن سرن الدرب خطوة خطوة ومزلتن ترافقنني حتى
أخواتي الحببات .
إلى العضد المتين والسند الامين إلى من أرى التفائل فيهم والشدة والرحمة والحب والامان
أكثر من كل ذلك
إخواني الغوالي .
إلى الإخوة والأخوات إلى من تحلو بالإخاء وتميزو بالوفاء والعطاء
ينابيع الصدق الصافي إلى من كانو معي على طريق النجاح والخير إلى من عرفت كيف
أجدهم وعلموني أن لا أضيعهم أصدقائي .

اليكم جميعا اهدي هذا العمل

بالطاهر ام الخير

الشكر والعرفان

بعد رحلة بحث وجهد وإجتهاد تكللت بإنجاز هذا البحث نحمد الله عز وجل على النعمة التي منّ بها علينا فهو العلي القدير .

ومن منطلق قولهم من لا يشكر الناس لا يشكر الله يطيب لنا ونحن ننهي بحثنا هذا أن نوجه أسمى آيات الشكر و التقدير إلى أستاذنا الفاضل

(الزغدي سعد) لملاحظاته وما قدمه لنا من النصح والتوجيه حتى الإنتهاء من البحث متمنين له دوام الصحة والعافية

كما لا يفوتنا أن نتقدم بالشكر والعرفان الي اللجنة المناقشة على ملاحظتهم وقبولهم مناقشة مذكرتنا و إلى كل من ساهم في إنجاح هذا البحث

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
الجدول(1)	المواد القلوية الداخلة في صناعة الصابون	4
الجدول(2)	التصنيف العلمي لنبات الصبار	13
الجدول(3)	التصنيف النباتي ل Aole Vera	15
الجدول(4)	المواصفات الطبيعية لمستخلص الصبار	17
الجدول(5)	المواد المستعملة في العمل التطبيقي	27
الجدول(6)	الأدوات المستعملة في العمل التطبيقي	28
الجدول(7)	الثوابت الفيزيائية للزيوت	31
الجدول(8)	الثوابت الكيميائية للزيوت	37
الجدول(9)	نتائج نسبة القلوي الحر في الصابون المحضر	45

قائمة الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
الشكل(1)	تفاعل التصبن	2
الشكل(2)	تفاعل هيدروكسيد الصوديوم مع احماض دهنية	3
الشكل(3)	تفاعل كربونات الصوديوم مع الاحماض الدهنية	3
الشكل(4)	آلية التفاعل	3
الشكل(5)	الاس الهيدروجيني	47
الشكل(6)	قرينة الانكسار	48
الشكل(7)	الكثافة	48
الشكل(8)	اللزوجة	48
الشكل(9)	الثوابت الكيميائية	49
الشكل(10)	تقديرالصابون في الزيت	52
الشكل(11)	كتلة الصابون المحضر	53
الشكل(12)	نسبة القلوي الحر في الصابون	54
الشكل(13)	نسبة الدهون الغير متصبنة في الصابون	55

قائمة الصور

الصورة	العنوان	الصفحة
الصورة(1)	بعض أنواع الصباريات	14
الصورة(2)	نبات Aole Vera	14
الصورة(3)	جهاز قياس الكثافة النوعية densitymeter	29
الصورة(4)	جهاز قياس قرينة الانكسارRefractometer	29
الصورة(5)	جهاز قياس اللزوجةViscosimétre	30
الصورة(6)	ورق Ph	30
الصورة(7)	تعيين رقم الحامض	32
الصورة(8)	تعيين رقم التصبن	33
الصورة(9)	معايرة البيروكسيد	34
الصورة(10)	اختبار نقاوة زيت الصبار وزيت الزيتون	37
الصورة(11)	التحديد الكمي للصابون في الزيت طريقة Wolf	39
الصورة(12)	التركيب التجريبي للتصبن على الساخن	40
الصورة(13)	ترشيح صابون الصبار	41
الصورة(14)	صابون الصبار الناتج	41
الصورة(15)	ترشيح صابون المزيج	41
الصورة(16)	صابون المزيج الناتج	41
الصورة(17)	نتائج اختبار الصابون المحضر على الساخن	42
الصورة(18)	صابون الصبار المحضر على البارد	43
الصورة(19)	صابون المزيج المحضر على البارد	43
الصورة(20)	نتائج اختبار الصابون المحضر على البارد	44

قائمة الرموز

الرمز	الإسم بالعربية	الإسم بالأجنبية
D	الكثافة النوعية للزيت	Densité spécifique de l'huile
η	قرينة الإنكسار	Indice de réfraction
μ	اللزوجة	la viscosité
pH	الرقم الهيدروجيني	Numéro de l'hydrogéne
AN	رقم الحامض	Nombre d'acide
SN	رقم التصبن	Numéro de siphénation
IP	قيمة البيروكسيد	Indice de peroxide
IN	رقم اليود	Nombre d'iode
I.N.S	قرينة التصبن	Hypothésesiphéne
NV	رقم الأستر	Numéro de l'ester
M_{moy}^{TG}	الكتل الجزئية المتوسطة للجليسيريدات	Masse moléculaire moyenne de triglycéride
M_{moy}^{AG}	الكتل الجزئية المتوسطة للأحماض الدهنية	Masse moléculaire moyenne d'acide gras

الفهرس

العنوان	الصفحة
الاهداء	
شكر وعرفان	
مقدمة	
الفصل الاول :عموميات حول صناعة الصابون	
I. تعريف الصابون	1
II. لمحة تاريخية عن الصابون	1
III. كيمياء الصابون	2
IV. المواد والادوات الداخلة في صناعة الصابون	4
.1. المواد الداخلة في صناعة الصابون	4
.2. الادوات اللازمة لصناعة الصابون	5
V. الشروط العامة الواجب توفرها في الصابون	7
VI. انواع الصابون	7
VII. عملية التصبن	8
VIII. طرق التصبن	9
.1. التصبن على الساخن	9
.2. التصبن على البارد	9
IX. التطور في طرق صناعة الصابون	9
X. خواص الصابون المصنع	10
.1. الصابون المصنع على البارد	10
.2. الصابون المصنع عى الساخن	10
XI. اسس اختيار الدهون	11
XII. عمل الصابون في التنظيف	11
XIII. ذوبانية الصابون	12
الفصل الثاني : عموميات حول نبات الصبار	
I. نبات الصبار	13
II. انواع الصبار	13
III. صبار الاوليفيرا Aloe Vera	14
IV. الوصف النباتي لصبار الاوليفيرا Aloe Vera	15

V. موطن النبات	15
VI. زيت الصبار	15
VII. طرق استخلاص عصارة الصبار	16
VIII. مكونات الفعالة في العصارة	17
IX. استخدامات وفوائد الصبار	18
1. الاستخدام الطبي	18
2. الاستخدام التحميلي	18
X. محاذير استعمال الصبار	18
XI. الزيوت النباتية	19
XII. الاهمية الاقتصادية للزيوت النباتية	19
XIII. استخلاص الزيوت النباتية	19
XIV.1. مجالات استخدام الزيوت النباتية	20
الفصل الثالث: الخواص الفيزيوكيميائية للزيوت	
I. الخواص الفيزيائية	21
1. الكثافة	21
2.قرينة الانكسار	21
3. اللزوجة	22
4. اللون	23
5.الرقم الهيدروجيني	23
II. الخواص الكيميائية	23
1. رقم الحامض	23
2.رقم التصبن	23
3. قيمة البيروكسيد	24
4.رقم اليود	25
5.قرينة التصبن	25
6. رقم الاستر	26
III. إختبار النقاوة والفصل الفيزيوكيميائي للزيت	26
الفصل الرابع: تحضير الصابون وتعيين الخواص الفيزيوكيميائية للزيوت	
I. تحديد الخواص الفيزيائيوكيميائية لزيت الصبار وزيت الزيتون	27
1.تعين الخواص الفيزيائية	28
1.1.تعين الكثافة	28

2.1.تعين قرينة الانكسار	29
3.1. تعين اللزوجة	29
4.1.تعين الاس الهيدروجيني	30
2. تعين الخواص الكيميائية	31
1.2.تعين رقم الحامض	31
2.2.تعين رقم التصبن	32
3.2. تعين رقم البيروكسيد	34
4.2.تعين رقم اليود	34
5.2.تعين قرينة التصبن	36
6.2.تعين رقم الاستر	36
II. .إختبار نقاوة زيت الصبار وزيت الزيتون	37
III. التقدير الكمي للصابون في الزيت طريقة (Wolf)	38
IV. تحضير الصابون	40
1.تحضير الصابون على الساخن	40
1.1.تحضير صابون من زيت الصبار بالطريقة الساخنة	40
2.1.تحضير صابون مزيج من زيت الزيتون وزيت الصبار بالطريقة الساخنة	41
3.1.إختبار الصابون المحضر على الساخن	42
2.تحضير الصابون على البارد	43
1.2.تحضير صابون زيت الصبارعلى البارد	43
2.2.تحضير صابون مزيج من زيت الصبار وزيت الزيتون	43
3.2. اختبار الصابون المحضر على البارد	44
V. تعيين نسبة القلوي الحر ونسبة الدهون غير المتصبة في الصابون	45
VI. التحليل والمناقشة	47
VII. خلاصة عامة	56
VIII. المراجع	

مقدمة عامة

تعتبر الصناعات الكيميائية العضوية من أوسع المجالات الصناعية فهي تشمل صناعة الأدوية والمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب والأصباغ والورق والأسمدة والعطور والصابون...إلخ

كماأن الزيادة المفرطة في عدد سكان العالم والتقدم التكنولوجي في المجالات المتعددة أدى إلى استخدام وسائل التقدم الحديث في الصناعات الكيميائية العضوية ويعتبر الصابون من مظاهر هذا التقدم ، حتى أن بعض العلماء يعتبر أن مقياس التقدم في بلد من البلدان هو مقدار ما يستهلكه المواطن من الصابون .[2]

حيث توجهت الدراسات والبحوث في الآونة الأخيرة نحو النباتات التي تحتوي طبيعيا على مكونات فعالة وذلك لاستخدامها في عدة صناعات والتي من بينها صناعة الصابون ، إذ تعتبر عملية التصبن من أبرز ما تم تناوله في المخابر الكيميائية و التي أخذت دورا هاما في مجال التصنيع الكيميائي نظرا لتطبيقاتها البالغة الأهمية وعليه فقد تعددت الطرق وتنوعت الوسائل المستخدمة في هذه الصناعة و للخوض فيها لا بد من مراعاة عدة عوامل تقنية و اقتصاديةكاختيار الدهون والزيوت المناسبة وسهولة الحصول عليها وبتكلفة مناسبة ومعرفة خصائصها الطبيعة والخصائص الفيزيائية والكيميائية كالرقم اليودي ورقم التصبن و الأس الهيدروجيني pH .....إلخ ، بالإضافة الى طريقة التصنيع .[10]

وعلى ذكر هذه المعايير اخترنا أحد أهم أنواع الزيوت ذات الأهمية الصحية البالغة المستعمل في الطب البديل ألا وهو زيت الصبار حيث سنتطرق في بحثنا هذا إلى صناعة صابون زيت الصبار بطريقتين مختلفتين ودراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لزيت الصبار التجاري المستخدم في تجاربنا التطبيقية.

الجانب النظري

الفصل الأول

عموميات حول صناعة الصابون

I. تعريف الصابون:

يعتبر الصابون من أقدم المواد الفعالة المستخدمة في التنظيف والتجميل وهو ملح ينتج عن تفاعل الأحماض الذهنية والإيدروكسيدات مثل الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) وهيدروكسيد البوتاسيوم ومن الأحماض الدهنية الشائعة الإستعمال في صناعة الصابون حمض الستاريك والبالمتيك والأوليك واللاوريك والمايريستيك [1].وهناك طرق مختلفة لإتمام هذا التفاعل وفقا للحمض الدهني المستعمل وللمواصفات المطلوبة للصابون المنتج .

II.لمحة تاريخية عن الصابون:

تعد صناعة الصابون من أهم الصناعات الكيميائية على مر العصورو لم يتحقق بعد أن صناعة الصابون في العصور الغابرة تشبه في شيء ما صناعة الصابون المعروف عندنا الآن ، حيث عمل القدماء على مزج رماد الأخشاب والأعشاب (التي تحتوي على كربونات) بالدهن أو الزيت ثم تطورت صناعته إلى إذابة الرماد في الماء وإضافة الكلس إليه للحصول على هيدروكسيد الصوديوم ويمزج هذا المحلول بالدهن أو الزيت للحصول على مادة جيلاتينية القوام ،استعملت كمادة للتنظيف.[2]

وفي القرن الثاني بعد الميلاد إلى غاية القرن السابع عشر انتقلت صناعة الصابون في أوربا من البلاد العربية خلال فترة الحروب الصليبية ،فكانت مدينة مرسيليا أكبر سوق لتجارة الصابون ثم زاحمتها البندقية في إيطاليا ثم إنجلترا،إلا أنها كانت صناعة سرية ومحتكرة . [2]

وفي بداية القرن العشرين أمكن تحويل الزيوت السائلة إلى شحوم صلبة وذلك بواسطة هدرجتها باستعمال النيكل كوسيط منشط واستفادت صناعة الصابون من هذا الاكتشاف فأمكن تصنيعه بالصلابة المطلوبة بعد أن توفر هذا المورد في الأسواق .

وخلال العقد الخامس من القرن العشرين وضعت طريقة للحصول على مواد ذهنية صناعية تركيبية من البترول وغيره حيث أمكنت هذه الطريقة لألمانيا واليابان وغيرهما الحصول على كميات وافرة من المواد الذهنية للصابون دون اللجوء إلى شراء مواد ذهنية من الخارج . [2]

واستمر تطور صناعة الصابون إلى أن وضعت قواعد علمية لتحديد قوامه وقوة تنظيفه ودوام وثبات رغوته من خلطات الزيوت المختلفة ، ففتحت الأذهان وانكشفت أسرار هذه الصناعة وفي عام 1907 م دخلت مادة بربورات الصوديوم وأملاح فوسفات الصوديوم المختلفة في مساحيق الصابون والتي ظهرت فوائدها الجمة في الغسل والتنظيف وفي السنوات الأخيرة ساهم رجال صنع الآلات في إختراع أجهزة جديدة لصناعة الصابون بطريقة مستمرة اوتوماتيكية أدت إلى سرعة ووفرة الإنتاج[2].

وبذلك أصبح صانع الصابون الآن طالب علم بعد أن تعددت النظريات والتطورات والآلات الحديثة في هذه الصناعة .

III. كيمياء الصابون :

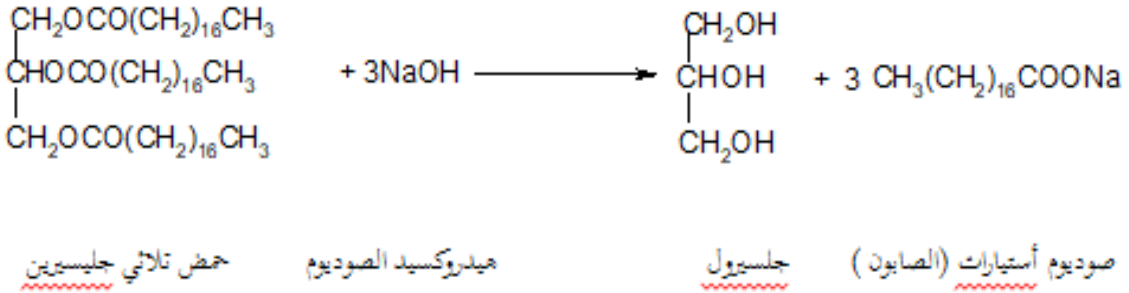
يعبر عن الصابون على انه املاحة قاعدية للأستارات .

يتكون الصابون من تفاعل الدهون والزيوت مع هيدروكسيد الصوديوم ، يتم التفاعل على مرحلتين كالتالي :

أ- **المرحلة الأولى** :وهي مرحلة التشقق أو التحلل حيث يتشقق الدهن أو الزيت إلى أحماض ذهنية وجليسرين.

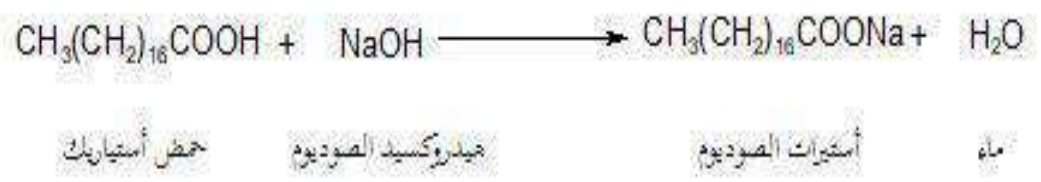
ب- **المرحلة الثانية** :حيث يتفاعل القلوي مع الأحماض الذهنية المنطلقة .[3]

- التفاعل التالي يمثل تفاعل التصبن وهو تفاعل ناشر للحرارة ويعتبر أساس في صناعة الصابون ويمثل تفاعل خاص لزيت الزيتون. ومن المعروف أن أنواع الصابون الصوديومي والبوتاسيومي تذوب في الماء بسهولة، اما صابون الكالسيوم والمغنزيوم فيترسبان على صورة صابون. [3]



الشكل (1) : تفاعل التصبن

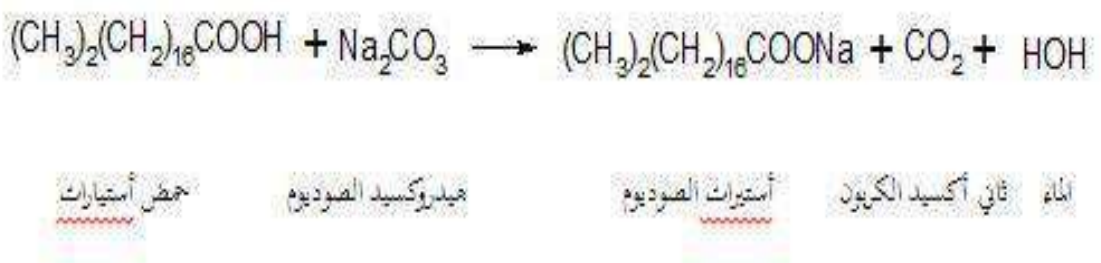
✓ وتتفاعل هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ مع الأحماض الدهنية كما يلي :



✓

الشكل (2): تفاعل NaOH مع الأحماض الدهنية

✓ ويتفاعل كربونات الصوديوم مع الأحماض الدهنية كما يلي :

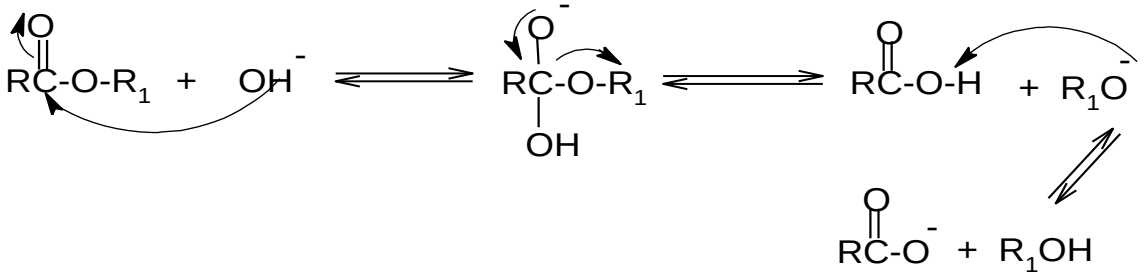


الشكل (3): تفاعل Na_2CO_3 مع الاحماض الدهنية

✓ ويمكن التعبير عن التركيب الكيميائي الفلزي للصابون بالصيغة العامة $RCOOM$ حيث $RCOO^-$تمثل الأسيتات.

M^+ : تمثل مجموعة الكاتيون المشتق من الفلز القلوي المتفاعل [3].

✓ أما من حيث آلية التفاعل كما يلي :



IV.المواد والأدوات الداخلة في صناعة الصابون :

1.IV. المواد الداخلة في صناعة الصابون :

يمكن تقسيم المواد الداخلة في صناعة الصابون إلى مكونات أساسية مثل :

أ. **المواد الدسمة : Matiéres grasses** من أهمها الدهون والزيوت النباتية مثل زيت الزيتون وزيت الخروع وزيت الصباروالدهون الحيوانية مثل دهن البقر ودهن الماعز.

ب. **المواد القلوية : Matériaux alcalins** هي مركبات تعادل تأثير الأحماض أكتشفت أول مرة في رماد النباتات وسميت بالقلوية وهي مأخودة من العربية من القلي وهو نوع من النباتات و الآن تسمى هذه المواد قواعد . [4]

الجدول (1) : المواد القلوية الداخلة في صناعة الصابون

المادة	الصيغة الكيميائية
هيدروكسيد الصوديوم	$NaOH$
كربونات الصوديوم	Na_2CO_3
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH
كربونات البوتاسيوم	K_2CO_3
بكربونات الصوديوم	$NaHCO_3$

أ. المواد المالئة (مواد الحشو):**Matériaux de rembourrage**

لا تدخل هذه المواد في تكوين وتركيب أساس الصابون وإنما تستعمل في تحضير المواد الأولية وتحسين نوعية الصابون و زيادة وزنه وحجمه و أشهر هذه المواد هي سيليكات البوتاسيوم , سيليكات المغنيزيوم (بودرة التالك) , كربونات الصوديوم ، كربونات البوتاسيوم ، أملاح فوسفات الصوديوم المختلفة ، كلور الصوديوم ،النشاء.

ب. المواد العطرية :**Matériaux aromatiques**

تعتبر مسألة تعطير الصابون فنا قائما بذاته وخصوصا تعطير الصابون المستعمل في التجميل ويحتاج هذا الفن إلى دراية تامة بطبيعة الزيوت العطرية وتركيبها الكيميائي ، فليس كل زيت عطري يمكن إستعمالهلتعطير الصابون فهناك زيوت تتأثر بالمواد القلوية الموجودة في الصابون فتتغير رائحتها أو تتلف كما لا يمكن أن يمزج أي عطر بآخر لأنه قد يحدث بينهما عدم توافق في التركيب أو الرائحة .

ج. المواد المثبتة :**Matériaux installés**

وهي مواد تستعمل لتثبيت العطور المستخدمة ومن بين هذه المواد نجد الزبدة وبتروات البنزيل، المسك الصناعي والطبيعي

د. المواد الملونة : **Matériaux colorés**

تستخدم في صناعة الصابون أنواع كثيرة من المواد الملونة تختلف في طبيعتها ومصدرها ومن المواد الملونة الكلوروفيل ،كاروتينβ،كبريتات النحاس ، كبريتات الحديد [5] .

2.IV. الأدوات اللازمة لصناعة الصابون :

من بين الأدوات المستخدمة في صناعة الصابون نذكر :

أ. الأدوات اللازمة للتصبن : **les outils nécessaires à la coulée**

يحدث تصبن الدهن بالصودا في صهاريج التي تسخن إما بالحرارة المباشرة أو بواسطة البخار وهذه الحلل تصنع في الغالب من الحديد بأحجام مختلفة حسب طاقة المصنع.

ب. أدوات التبريد والقوالب :Outils de refroidissement et moules

يبرد الصابون في قوالب من الحديد أو الخشب ويشترط أن تكون سهلة الفك والتركيب وإمكانية فصل جدرانها عن بعض بسهولة لأنه بعد أن يبرد الصابون في القالب تبعد هذه الجدران وبذلك يمكن أخذ قالب الصابون وتقطيعه بسهولة [6].

أدوات قطع الصابون :Outils de coupe de savon

بعد أن يبرد الصابون في القوالب تفك جدرانها وتنقل كتلة الصابون فقط إلى جهاز التقطيع حيث تقطع هناك إلى مسطحات (ألواح) حسب الشكل المراد صنعه. [6].

ج. أدوات البصم والختم :Outils d'empreintes digitales et d'estampage

تؤخذ قوالب الصابون وتبصم بآلة البصم التي تحوي قوالب بأشكال مختلفة بيضاوية أو مكعبة ، حيث تأخذ قطعة الصابون شكل القالب المطلوب ويظهر عليها إسم المنتج والماركة [6].

د. أجهزة التجفيف:Dispositifs de séchage

وتعد اهم الوسائل في صناعة الصابون حيث يجفف الصابون في أفران خاصة بواسطة الهواء الساخن الجاف على أن لا يتجاوز درجة حرارة 50 درجة مئوية كي لا تلين قطعة الصابون وتأخذ شكل آخر غير المرغوبويمكن أن يترك في الهواء على أن تستغرق العملية وقت أطول [6].

V.الشروط العامة الواجب توفرها في الصابون :

أن يكون بشكل قوالب متماسكة مصقولة أو مبشورا .

أن يكون كامل التصبن ومتجانسا وخاليا من الروائح غير المقبولة .

أن يرغو في الماء بسهولة وأن يكون له قدرة تنظيفية جيدة [7] .

VI.أنواع الصابون :

للصابون أنواع عدة حسب خواصه واستعماله مثلا :

1. صابون الغسيل :Savon à lessive

ويستعمل في المنزل لأغراض شتى في الغسيل والتنظيف .

2. صابون الحمام :Savon de bain

ويستعمل للاستحمامويجب أن يصنع من أنقى أنواع الدهون أوالزيوت [7-8] .

3. الصابون السائل :Savon liquide

وهو محلول لصابون البوتاس ويمكن ان يحتوي هذا المحلول على الجليسيرين والكحول ويجب أن يكون معطرا بعطر مناسب وأن يكون خاليا من الشوائب وأن يرغى بسهولة .

4. الصابون الطبي:Savon médical

يستعمل في الأغراض الطبية وخاصة لمعالجة بعض الأمراض الجلدية ، له عدة أنواع منها صابون الفينيك وصابون اليود والقطران والكبريت والكافور [7-8] .

5. الصابون الشفاف: Savon transparent

يحتوي على نسبة عالية من الجليسيرين لذا يسمى صابون الجليسيرين ويصنع من أجود أنواع الشحوم النقية وزيوت مثل زيت جوز الهند و زيت الخروع مع هيدروكسيد الصوديوم.

6. صابون الحلاقة :Savon à barbe

له عدة أنواع منها الصلب والمرهمي والمسحوق، وهذه الأنواع يجب أن تصنع من أجود المواد الأولية وأنقاها لأنها تستعمل للبشرة الوجه .

7. مسحوق الصابون : Poudre de savon

يكون بشكل بودرة أو رقائق وهو عبارة عن مزيج متعدد ، من الممكن أن يحتوي بالإضافة إلى المحتوى الصابوني بعض المركبات التي ترفع وتزيد في العمل التنظيفي مثل كربونات الصوديوم وسيليكات الصوديوم وثلاثي فوسفات الصوديوم بالإضافة إلى بعض عوامل التبييض والفلورة [7- 8] .

VII.عملية التصبن :

ماهي إلا التطبيق العملي لإجراء التفاعل الكيميائي الحقيقي والذي يحدث بين قلوي قوي مثل الصودا الكاوية وبين الأحماض الدهنية الضعيفة التي توجد في الطبيعة على صورة دهن أو زيت أو أحماض دهنية طليقة [3] .

VIII.طرق التصبن:

لإجراء عملية التصبن يوجد طريقتين أساسيتين :

1.التصبن على الساخن :Fixation à chaud

يتم في هذه الطريقة غلي الدهن أو الزيت مع هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم حيث يوضع مزيج الدهن والزيت في قدر خاص مجهز بأنابيب بخار مباشرة وغير مباشرة ويضاف محلول الصودا الكاوية ويسخن المزيج ويرج بالبخار المباشر ،حيث الرج يساعد على حصول التصادم بين القلوي ومزيج الزيوت ما يسهل عملية التصبن ويسرعها [8].

2. التصبن على البارد :Sulfuration à froid

تعتمد هذه الطريقة أساسا على مزج المواد الدهنية مع المحلول القلوي ، ولكن لا بد أن يمضي بعض الوقت حتى يبدأ الصابون في التشكل وقدرت هذه المدة بحوالي 90 دقيقة وخلال هذه الفترة يتكون مستحلب من الزيت والقلوي وعند بداية إنتاج الصابون فإن معدل اختفاء القلوي من الخليط يمثل سرعة التفاعل ، و اعتمادا على تجارب معملية وجد أن التقليب يساعد على سرعة التصبن [3] .

IX.التطور في طرق صناعة الصابون:

تطورت طرق صناعة الصابون وأخترع لها أجهزة حديثة مستمرة وآلية في الدول الغربية ومنها:

- ✓ طريقة C T P Erich Hofman
- ✓ طريقة Bustourizio G Mazzoni
- ✓ طريقة Monsavon
- ✓ طريقة Sharpls
- ✓ طريقة كلايتون Clayton

وقد أمكن تشغيل هذه الوحدات الآلية بنظام التحكم بالحاسوب لإنتاج يصل إلى 300 طن يوميا [9].

مميزات الطرق المستمرة:

1- سرعة الإنتاج حيث يتم إنتاج الصابون في زمن قليل يصل إلى نصف ساعة أو أقل حسب نوع الطريقة المستمرة المستخدمة بدلا من طريقة القازانات التي تستغرق عدة أيام.

2- وفرة الإنتاج اليومي إذ يمكن إنتاج 300 طن يوميا للوحدة الواحدة .

3- الصابون المصنوع من الدهن الخام أفضل لونا وبدون معالجة مسبقة .

4- استعادة أفضل للجليسرين المنطلق و بتركيز أعلى.

5- التحكم السهل .

6- تشغل مساحة أصغر وعمالة أقل وتوفير في الطاقة [9].

X. خواص الصابون المصنع :

للصابون عدة خصائص يتميز بها وفقا لطريقة تصنيعه حيث نجد :

1. بالنسبة للصابون المصنع على البارد :

- ✓ من الصعب ضبط نسب القلوي والدهن بالدرجة التي لا يوجد معها زيادة من أحدهما عن الآخر.
- ✓ من الصعب الحصول على تصبن كامل للدهن حتى إذا كانت النسب مضبوطة.
- ✓ لا يحدث فصل الشوائب الشيء الذي يجعل الصابون عرضة للأكسدة .
- ✓ لا يمكن الحصول على الجليسيرين الناتج ويظل محتويا بالصابون .
- ✓ الصابون الناتج رديء.

2. بالنسبة للصابون المصنع على الساخن :

- ✓ صابون نقي وجيد.
- ✓ فاتح اللون .
- ✓ خالي تماما من الدهون الغير متصبنة.
- ✓ لا تتعدى نسبة القلوي الحر عن 1% [9].

XI.أسس اختيار الدهون:

تلعب عملية اختيار الدهون والزيوت النباتية لصناعة الصابون دورا هاما في تحديد نوعية الصابون النهائي وتوجد عدة عوامل فنية واقتصادية يجب أخذها في عين الاعتبار قبل أن يقرر صانع الصابون نوعية الدهون والزيوت المطلوبة نذكر منها :

- ✓ سهولة الحصول على المادة الدسمة .
- ✓ السعر المناسب .
- ✓ الخواص الطبيعية للمادة الدسمة .
- ✓ التزنخ الموجود بالمادة الدهنية والمعالجة المسبقة المطلوبة .
- ✓ الخواص الكيميائية للمادة الدسمة .
- ✓ نوعية الصابون المطلوبة مثل الصلابة والقوة التنظيفية واللون ...الخ .
- ✓ نوع الأجهزة المتاحة تحت يد صانع الصابون وطريقة التصنيع المستغلة .
- ✓ العوامل التي تؤثر على الخواص الرئيسية للصابون (مثل صلابته وصفات رغوته وقوته وتنظيفه ....الخ) وطريقة تطبيقها والتي من أهمها : نقطة الإنصهار ونقطة التجمد ، الرقم اليودي، رقم التصبن، قرينة الإنكسار [2] .

XII.عمل الصابون في التنظيف :

يتكون جزيء الصابون من نهايتين :

- ✓ هاية كربوكسيلية تنجذب نحو الماء وهي النهاية المحبة للماء أي هيدروفيليةHydrophile
- ✓ السلسلة الهيدروكربونية تنفر من الماء وهي كارهة للماء أي هيدروفوبيةl'Hydrophobie

وعليه فإن جزء الصابون الكاره للماء ينجذب نحو الزيت الموجود في الأوساخ بينما نجد في الوقت نفسه أن جزء الصابون المحب للماء يتنافر مع جزيئات الزيت وهذه القوى المتنافرة تتعادل وتتلاشى وتجعل الأوساخ معلقة في الماء ، ويأتي دور الحركة الاهتزازية للغسالة أو فرك الغسيل باليد في إبقاء الأوساخ معلقة بالماء ثم ذهابها بماء الغسيل [7].

XIII. ذوبانية الصابون: Solubilité du savon

هي مدى قدرة الصابون على الذوبان في الماء (تحلله إلى شقيه) وبذلك تبين جودته حيث يمكن تقسيمه إلى قسمين رئيسيين:

1. صابون قابل للذوبان في الماء: Savon soluble dans l'eau

إن أشهر أنواع الصابون القابل للذوبان في الماء هو الصابون الصوديومي والصابون البوتاسيوميوكلاهما شائع الاستعمال في البيوت ويتصف الصابون الصوديومي بصلابته لذا يستخدم في تصنيع صابون الحمام وصابون الزينة ،أما البوتاسيومي فيكون لين ويدخل في تصنيع صابون الحلاقة .

2. صابون غير قابل للذوبان: savon est insolubl dans l'eau

من أمثلة هذا النوع هو صابون الكالسيوم Ca، المغنيزيوم Mg، الألمنيوم Al، أكثر ما يستعمل له هذا الصابون هو الأغراض الصناعية ،فمثلا يعطي صابون الألمنيوم Al خاصية مقاومة الرطوبة والماء عند معاملة المنسوجات به وتفيدنا في صناعة الأصباغ والملمعات [10].

الفصل الثاني

عموميات حول نبات الصبار

I. نبات الصبار :

نبات الصبار من أقدم النباتات التي استخدمت للمعالجة فقد استخدمه اليونانيون من القرن الرابع قبل الميلاد كما عرفه اليمنيون القدامى والفراعنة وجاء ذكره في وصفاتهم الطبية وقد نقله العرب إلى أوربا في القرون الوسطى [12].

الجدول (2) : التصنيف العلمي لنبات الصبار[13]:

الاسم الإنجليزي	Aloe
الاسم اللاتيني	Aloesinkatana
الصنف	Dicotyledon
العائلة	Liliaceae

II. أنواع الصبار :

يختلف الصبار في أشكاله وأحجامه حيث أن لهأكثر من 200 نوع نذكر منها:

II-1- النوع الأول : Aloe Vera

هو الصبار العادي المعروف ، موطنه الأصلي شمال إفريقيا كما أنه شائع الانتشار في غرب الهند وهو ذو أوراق متجمعة ذات أرتفاعمن 40 – 60 سم وسيقانها ضخمة .

II .2. النوع الثاني :AliePerryi

نبات عشبي موطنه سومطرة ، له مجموع جذري قوي ، يرتفع على الأرض بما يقارب من القدم ويصل قطره من 3 – 5 سم و الأوراق عصيرية لحمية سميكة رمحية الشكل يحتوي النبات على 12 – 20 ورقة مجمعة في قمة النبات .

I.3.Iالنوع الثالث :AoleFerox

يعتبر أطول أنواع الصبار المعروفة وأوراقه كثيرة العدد ، السطح العلوي للورقة يكون أخضر غامق أما السطح السفلي للورقة أزرق مخضر وحافتها عليها أشواك ذات أزهار كثيفة وبرتقالية أو بيضاء اللون .

II.4.النوع الرابع :AoleSinkatana

أوراقه كثيفة وذات لون وردي ومتفرعة ذات أزهار كثيفة برتقالية أو بنفسجية اللون[14].

الصورة (1) : بعض أنواع الصباريات

III. صبار الأوليفيرا : Aloe Vera

يعد نبات Aole Vera من أكثر أنواع الصبار انتشارا والأكثر طلبا في السوق العالمي نظرا لرواج استخدامه في الصناعات الدوائية والتجميلية والغذائية ولأغراض الزينة [15].

الصورة (2): نبات Aole Vera

الجدول (3) :التصنيف النباتي ل **Aole Vera**

الإسم العلمي	Aole Vera (L) Burm. Fil
العائلة	الزنبقية (Liliaceae)

IV. الوصف النباتي لصبار: Aole Vera

هو نبات معمر أوراقه ملساء حوافها منشارية حادة ومغطاة بطبقة شمعية مبقعة بيضاء والأزهار برتقالية مرتبة في شماريخ طويل متفرع يزهر في أيار إلى حزيران ويتميز النبات بجذور سطحية وجانبية ، أما السيقان فهي قصيرة تحمل أوراقا شحمية سمكية رمحية الشكل تصل إلى أكثر من 30 سم طولا وعرضا يزيد على 5 سم ويتراوح عدد الأوراق من 15 – 20 ورقة على النبات الواحد وفي نهاية السيقان شماريخ زهري عنقودي متفرع يحمل أزهار صفراء برتقالية عقيمة لا تنتج بذورا عند اكتمال النمو .

وينمو من قاعدة النبات خلف كثيرة تصل إلى 20 خلفة في النبات الواحد [15].

V. موطن النبات :

ينمو النبات في الغابات الاستوائية المطرة على الجبالو معظم أنواع الصبار تعيش في الظروف والبيئات الصحراوية لهذا يضرب المثل بها في تحمل العطش والجفاف الذي يمتد لسنوات طويلة , ينتشر في اغلب مناطق الوطن العربي واغلبها في افريقيا وغرب الهند[16].

VI. زيت الصبار :

هو منتج يستخرج من جل الصبار عبر نقعه في نوع آخر من الزيوت لذلك فإنه لا يكون زيتا نقيا تماما وفي العادة يستخدم زيت فول الصويا لذلك كما يمكن إستخدام زيوت أخر بدلا منه مثل زيت الزيتون .

VII. طرق استخلاص عصارة الصبار :

الطريقة الأولى(الطريقة التقليدية) :

قديمة لكنها جيدة وهي عمل حفرة في التربة بقطر حوالي متر ونصف الي مترين وعمق مترثم تبطن الحفرة بجلد نظيف (مثلا جلد ثور) ثم تقطع أوراق الصبار من قواعدها وتركز إلى حواف الحفرة فتسيل من هذه الأوراق العصارة ، وعندماتجف تستبدل بأوراق أخرى جديدة ثم تتركالعصارة على قاعدة الحفرة ثم تزرع حتى تجف في الشمس وعند جفافها يطبق عليها الجلد بطريقة معينة وتبقى العصارة المائية جافة داخل الجلد .[13]

الطريقة الثانية :

في هذه الطريقة تقطع أوراق الصبار الى قطع صغيرة ثم توضع في الأوعية الخدمية وتترك لتترف عصارتها الى الوعاءالسفلي ، وتكرر العملية كلما انتهت العصارة من الأوراق حيث تستبدل الأوراق بأخرى وهكذا ، ثم يأخذ العصير النقي ويتم إمراره علي عدة غرابيل لتصفيته من الشوائب وبقايا قطع الأوراق ثم يجفف في الشمس حتى يتبخر الماء وتجف العصارة فتصبح كتلتها صلبة ذات لون أصفر فاتح ولها بريق ويعتبر هذا النوع من أجود الأنواع التجارية .[13]

الطريقة الثالثة:

تؤخذ الأوراق المقطوعة من النبات وتقطع الى قطع صغيرة ، تعصر بواسطة العصر الآلي لخروج العصارة اللزجة ذات الإنتاج الكبير ثم تمرر على أوعية غربالية لتنقيته ، العصير النقي يترك ليتبخر في الجو الطبيعي حتى يتبخر الماء ويصبح عند الجفاف كتلة صلبة وهذا النوع اقل جودة مما سبقه .

الطريقة الرابعة :

تقطع الأوراق الى قطع صغيرة وتغمر في أوعية كبيرة مملوءة بالماءالعادي وتوضع على النار حتى درجة الغليان ويترك علي نار مدة 2 سا ويؤخذالمستخلص المائي ويضاف ماء جديد آخر ويترك على النار عدة ساعات ويجمع المعلق المائي مرة أخرى ويجمع المستخلص ويتبخر علي النار حتى الجفاف للحصول علي كتلة صلبة ذات لونأخضر داكن ويعتبر هذا النوع قليل الجودة .[13]

طريقة الخامسة (الحديثة):

بعد تجزئة أوراق الصبار الى قطع صغيرة يمكن فصل العصير بإجراء الخطواتالآلية وهي كالتالي :

1- بعد استخلاص العصير بالعصر الآلي ميكانكيا ، يجب تنقيته ثم يوضع في أوعية التركيز تحت ضغط منخفض وعند درجة حرارة بين 50 – 60 درجة مئوية لعدةساعات .

2- بعد تركيزالعصير ، نستمر بالعملية حتى يصبح صلب متماسك .

3- بعد خروج العصير آليا وتنقيته من الشوائب يوضع العصير في أجهزة الطرد المركزي عند درجة حرارة 100 م °لمدة ساعة أو أكثر حتى يصبح صلبا وجافا .[13]

الطريقة السادسة :

وهي طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية عن طريق أجهزة الاستخلاص المختلفة مثل جهاز السكسوليت [13].

VIII. مكونات الفعالة في العصارة

قام الباحثون بإكتشاف أكثر من 58 مادة كيميائية فعالة مستخلصة من الطبقة الداخلية للأوراق (المادة الهلامية) وتركز الدراسات الحديثة على الإستخدامات الطبية والتجميلية لهذة المواد الفاعلة ومدى إرتباط كل مركب بفاعليته مع الآخر .

تختلف المواد الفعالة تبعالنوع النبات على سبيل المثال يحتوي نوع الصبر ال AoleFerex فقط على المركب الجلوكوزيديالوئين (Alein) بينما تحتوي الأنواع الأخرى بجانب هذا المركب على باروبالوئين (Barbalion) ومركب الAloe – emodin وهومن المكونات الرئيسية في نبات الأوليفيرا ، كما تحتوي العصارة على مواد راتنجية وأحماض عفصية ومتعددة السكاكر وبعض الفيتامينات والمعادن[14].

جدول (4) : المواصفات الطبيعية لمستخلص الصبار

نوع التجربة	العينة المستخلصة
Ŋ	1.35
D	0.998
ال Ph	5.6
درجة الحرارة	34.6 م °
NS	4.2

IX. استخدامات وفوائد الصبار :

1. الاستخدام الطبي :

- ✓ يعزز عمل جهاز المناعة بسبب احتوائه على مركبات مضادة للأكسدة والإلتهابات .
- ✓ يعزز عمل الجهاز العصبي بسبب احتوائه على معادن وفيتامينات تحافظ على التوازن الهرموني مما يوازن وظائف الجهاز العصبي .
- ✓ ينظم ضغط الدم بسبب احتوائه المنخفض للأملاح خاصة الصوديوم والبوتاسيوم .
- ✓ تنظيم وتعزيز عمل القولون بسبب احتوائه على الألياف الغذائية الغير قابلة للذوبان التي بدورها تسهل حركة الغذاء ومروره بالأمعاء وتمنع حدوث أي إضطراب هضمي خاص بالقولون[18][17].

2. الاستخدام التجميلي :

ان عصير الصبار الطازج تطلى به البشرة المصابة بحروق الشمس يخفف من آلامها ويسرع في شفائها .

وفي مجال التجميل يرطب البشرة وينعمها لذا فإن مركبات الصبار الغليكوسيدية تدخل في تركيب مستحضرات التجميل المرطبة للبشرة وخاصة المرهمات والصوابين والشامبوا ومن هنا نفهم المعجزة النبوية في قوله صل الله عليه وسلم لأم سلمة حين وضعت الصبر على وجهها (أنه يشب الوجه) فيجعله نضراً كما ذكر أبو زيد ما ثبت من أن للامودين فعلاً مثبطاً لبعض الأورام الخبيثة الجلدية ويوضع عصير الصبار على فروة الرأس لإطالة الشعر ومنع تساقطه وفي معالجة الحزاز والثعلبة[18].

X. محاذير استعمال الصبار :

- ✓ يفضل عدم تناول الصبار عند مرضى البواسير والكلى .
- ✓ استعمال الصبار لفترات طويلة يقود إلى الإسهال مسببا فقدان في كمية الماء والمعادن كالبوتاسيوم وفقدان الوزن .
- ✓ احتواء الصبار على مركب Amodine وAoleamodine لها تأثير سام من النباتات التي يقود الإخلال بها إلى حدوث العديد من الطفرات التي تؤدي إلى السرطان[14].

XI. الزيوت النباتية :

هي جزء زيتي أودهني مستخلص من البذور أو الثمار الزيتية ، تمت معاملته بمجموعة من العمليات التقنية ليصبح صالحا للاستهلاك ،حيث تعد البذور والثمار الزيتية المصدر الرئيس الذي نستخلص منه الزيوت النباتية ، أما الجزء الباقي وهو (الكسب) فيستخدم في تغذية الحيوانات والدواجن على هيئة اعلاف (أعلاف مركزة) .

XII. الأهمية الاقتصادية للزيوت النباتية :

تحتل الزيوت النباتية المرتبة الأولى من حيث الإنتاج العالمي للزيوت والدهون الغذائية ،إذ تشكل 73 % بينما يمثل إنتاج الدهون الحيوانية 24 %، والزيوت البحرية 2 % .

بلغ الإنتاج العالمي من الزيوت النباتية الرئيسية في عام 2005م /2006م حوالي 147 مليون طن، وهذا يفسر زراعة المحاصيل الزيتية على نطاق واسع في معظم بلدان العالم [11].

XIII. استخلاص الزيوت النباتية :

من أهم طرق استخلاص الزيوتالنباتيةمايلي :

1. الاستخلاص بالضغط الميكانيكي :Aspiration mécanique

وهي تناسب الثمار الزيتية ، وفيها يستخلص الزيت من الرقائق المطبوخة بالضغط الميكانيكي (الكبس) بواسطة الآلات الحلزونية التي تستعمل بشكل كبير في الأغراض التجارية أو بواسطة الضغط الهيدروليكي ويعاب على هذه الطريقة ما يلي :

- ✓ ارتفاع نسبة الزيت المتبقي في الكسب (4 – 6 %) .
- ✓ استخلاص الماء مع الزيت (تكون مستحلب).
- ✓ ارتفاع تكاليف الإنتاج.
- ✓ محدودة الاستعمال حيث تناسب فقط الثمار الزيتية.

2. الاستخلاص بالمذيبات : Extraction par solvant

وفيها تستعمل المذيبات العضوية مثل الهكسانوالإيثر البترولي (Petroleum Ether) ذات الكفاءة العالية في استخلاص الزيت، حيث تقل نسبة المتبقي في الكسب عن 1% لذلك فهي واسعة الانتشار لزيادة العائد منها، ومن ظمن الشروط الواجب توفرها في المذيب ما يلي :

- ✓ أن يكون قادر على إذابة المادة المراد استخلاصها .
- ✓ أن تكون درجة غليانه منخفضة حتى يتم التخلص منه بسهولة أثناء عملية التقطير .
- ✓ أن يكون غير سام وغير قابل للاشتعال ولا يسبب تآكل أجهزة الاستخلاص .

XIV. مجالات استخدام الزيوت النباتية :

1- منتجات معدة لتغذية الإنسان :

مثل زيت عباد الشمس وزيت الزيتون والزبد والسمن النباتي ....إلخ .

2- منتجات معدة للأغراض المنزلية :

مثل إنتاج مواد التنظيف والمطهرات والصابون والشامبو ومعاجين الأسنان وكريمات الحلاقة والأدوية ...إلخ .

3- منتجات للأغراض الصناعية :

مثل إنتاج مطهرات ومواد التنظيف ومواد التشحيم والدهانات ...إلخ .

4- منتجات للأغراض الزراعية :

مثل إنتاج المبيدات الحشرية (كالمستحلبات) وتغذية الحيوانات(كمصدر للطاقة لعمليات الأيض) [11].

الفصل الثالث

الخواص الفيزيوكيميائية للزيوت

I. الخواص الفيزيائية : Propriétés physiques

1. الكثافة النوعية للزيت :(d) Densité spécifique de l'huile

تعرف أيضا بالوزن النوعي وهي صفة فيزيائية للأجسام تعبر عن العلاقة بين كتلتها الحجمية والكتلة الحجمية للماء (ويستخدم الهواء بالنسبة للغازات)، تقع كثافة كل نوع من الزيت في مدى ضيق إذ قدرت عند درجة حرارة قياسية حيث تتغير قيمتها بتغير العوامل التالية :

- ✓ قدم الزيت.
- ✓ التزنخ . [19]

ويمكن من خلالها تحديد درجة نقاوة الزيت أو الدهن وتحسب بالعلاقة التالية :

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

d_4^{20}: الكثافة عند درجة حرارة 20 م°.

d_4^T: الكثافة عند درجة حرارة المخبر .

T : درجة حرارة الغرفة .

0.00068 : معامل تغير الكثافة عند تغير درجة الحرارة بمقدار م°

2. قرينة الإنكسار :(η) Indice de réfraction

يعرف معامل الإنكسار لوسط ما بأنه نسبة سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في الوسط [13].

يمكن تحديد قيمة قرينة الإنكسار عمليا بواسطة جهاز Refractometer عند درجة حرارة المخبر وفي حالة إستخدام درجة حرارة T أعلى من درجة الحرارة القياسية نستخدم العلاقة التالية:

$$\eta_{\mathrm{d}}^{20} = \eta_{\mathrm{d}}^{\mathrm{T}} + (T - 20) \times 0.0035 \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

η_d^{20}: قرينة الانكسار عند 20 م°.

η_d^T : الانكسار عند درجة حرارة الغرفة .قرينة

T : درجة حرارة الغرفة .

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

3. اللزوجة :(μ) Détermination de la viscosité

تعبر اللزوجة على قياس الاحتكاك الداخلي للجزيئات أي قياس قوى الاحتكاك الخفية الناتجة عن القوى المقاومة التي تعيق الحركة (الانسياب أو السيولة) ، حيث تعتمد القوى المقاومة على درجة الحرارة [20].

يعبر عن وحدة اللزوجة **بالبواز** وتقاس بعدة أجهزة نذكر منها :

- ✓ جهاز استوالد ذو الأنبوب الشعري
- ✓ جهاز هوبل ذو الكرة الساقطة
- ✓ وجهاز انكلر

تحسب اللزوجة بالعلاقة التالية :

$$\mu = K(\rho_f - \rho)t \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

μ : اللزوجة .

ρ_f :كثافة الكرة (gms/mL).

ρ :كثافة السائل (gms/mL).

K : ثابت اللزوجة .

T: الزمن المستغرق بالدقيقة .

4. اللون : la couleur

هو علم يستخدم لوصف الإحساس اللوني البشري فيزيائيا ، [21].

5. الرقم الهيدروجيني :Mesure du pH

هو المقياس والمؤشر على حمضية المادة أو قلويتها ويقاس بواسطة جهازpH meter بإستخدام محلول قياسي (6-7) .

الخواص الكيميائية: Propriétés chimiques

1. رقم الحامض :Nombre d'acide(NA)

و هو عدد الميليغرامات منالبوتاس الكاوي(هيدروكسيد الصوديومNaOH)اللازمة لتعديل الأحماض الحرة الموجودة في غرام واحد من المادة الدسمة [22] [6] .

ويحسب بالعلاقة التالية:

$$AN = V \times N \times 56.1/m \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

AN : رقم الحامض

V : حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم اللازم للمعايرة

N : عيارية محلول هيدروكسيد البوتاسيوم

m : كتلة عينة الزيت

56.1 : الوزن الجزيئي لهيدروكسيد البوتاسيوم

2. رقم التصبن : Numéro de siphénation (NS)

يعرف بأنه عدد الميليغرامات من البوتاس الكاوي (هيدروكسيد البوتاسيوم) اللازمة لتصبين غرام واحد من المادة الدسمة أي مجموع الأحماض الدهنية الحرة فيها وتلك المتحدة مع الجليسرولكالتالي.

$$RCOOR' + KOH \rightarrow RCOO^-K^+ + R'OH$$

إذا رقم التصبن للمادة الدهنية المنتقاة يعتبر دليلا على الوزن الجزيئي المكافئ للمادة الدهنية [22].

يحسب رقم التصبن بالعلاقة التالية :

$$SN = \frac{(V_0 - V) \times 56.1}{m} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

SN : رقم التصبن

V_0 : حجم ال HCl المستعمل في التجربة بدون إستعمال الزيت

V : حجم ال HCl المستعمل في التجربة

N : عيارية محلول HCl

M : كتلة عينة الزيت

56.1 : الوزن الجزيئي ل KOH

3. قيمة البيروكسيد(IP):Indice de peroxyde

يقدر رقم البيروكسيد بقياس كمية اليود المحررة من محلول يود البوتاسيوم KI المشبع في درجة حرارة الغرفة بواسطة عينة من الزيت أو الدهن المذاب في خليط من حمض الخل الثلجي والكلوروفورم [20].

ويعبر عن معادلة التأكسد بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$2CH_3COOH + 2KI \rightarrow 2CH_3COOK + H_2 + I_2$$

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

يحسب رقم البيروكسيد بالعلاقة التالية :

$$IP = N \times (V_1 - V_0) \times 1000/m \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

IP : رقم البيروكسيد

N : العيارية لمحلول ثيوكبريتات الصوديوم

V_0 : حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم اللازمة لمعايرة الشاهد ب ml

V_1 : حجم محلول ثيوكبريتات الصوديوم المائية الازمة للمعايرة ب ml

m : وزن العينة بـg

4. رقم اليود (NI): Nombre d'iode

هو عدد الغرامات من اليود الممتص بواسطة 100 غ من الدهن أو الزيت أو الحمض الدهني .

- يدل الرقم اليودي المرتفع على أن المادة الدسمة غنية بالأحماض الدهنية الغير مشبعة مثل حمض الأوليك واللينوليك واللينولينيك وبالتالي يدل على صلابة معينة للصابون .
- ويدل الرقم اليودي المنخفض على أن المادة الدسمة غنية بالأحماض الدهنية المشبعة مثل حمض الستياريك وبالتالي على أن الصابون أكثر صلابة [22] .

1- في حال تطبيق طريقة هوبل يحسب الرقم اليودي بالعلاقة التالية:

$$IN = \frac{V_1 - V_2}{m} \times 1.270 \quad \ldots\ldots \quad (7)$$

V_1 : حجم الهيبوسولفيت الصوديوم المستهلكة لمعايرة الشاهد

V_2 : حجم هيبوسولفيت الصوديوم المستهلكة لمعايرة العينة

m : وزن المادة الدسمة

2- في حال تطبيق طريقة ويجس Wijs يحسب الرقم اليودي بالعلاقة التالية:

$$IN = \frac{(N_0V_0 - N_1V_1) \times 12.69}{m} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

5. قرينة التصبن: Hypothésesiphéne (I.N.S)

تعبر قرينة التصبن على كمية ال KOH بالميلي غرام اللزمة لتصبن الاحماض الدهنية الحرة والمرتبطة على شكل أسترات الموجودة داخل 1 غ من المادة الدسمة ، وقد وجد أنه كلما ارتفعت قرينة التصبن تحدث التغيرات التالية :

- تزداد صلابة المادة الدهنية .
- تزداد صلابة الصابون الناتج .
- يقل احتمال التزنخ بمضي الوقت .

- يزداد ثبات رغوة الصابون .
- تقل قوة تنظيف الصابون .

وعليه من المستحسن أن تكون قيمة قرينة التصبن بين : 132 - 146 . [2]

تحسب بالعلاقة التالية :

$$IN = \frac{(N_0V_0 - N_1V_1) \times 12.69}{m} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

6. رقم الأستر: Numéro de l'ester(NV)

تدل قيمة رقم الأستر على الكمية التقريبية للجليسريدات الموجودة [19].

وتحسب بالعلاقة التالية :

$$EN = SN - AN \quad \ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

II. إختبار النقاوة والفصل الفيزيوكيميائي للزيت :

1- إختبار نقاوة الزيت بواسطة حمض النتريك HNO_3:

تعتمد هذه الطريقة على مزج الزيتمع الحمضالنتريك المركز HNO_3 بكمية متساوية والرج جيدا ثم تترك مدة زمنية ،إذا حدث تشكل لطبقتين طبقة من الحمض وطبقة من الزيت فهذا يعني أنالزيت نقي ولا يحتوي على مواد أخرى وفي حال تشكل ثلاث طبقات فهذا يعني أن الزيت غير نقي ويحتوي على مواد سمحت بحدوث تفاعل مع الحمض وتم الترسيب وفق المعادلة التالية.

$$C_{17}H_{35}COOH \longrightarrow C_{17}H_{35}COO^- + H^+$$

الفصل الرابع

تحضير الصابون وتعيين الخواص الفيزيائية والكيميائية للزيوت المصدر

I. تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيت الصبار وزيت الزيتون :

الجدول (5):المواد المستعملة في العمل التطبيقي

المواد المستعملة	المواد المستعملة
إيثانول C_2H_5OH : M :46,07بتركيز 96%	KOH M:56.11/
:HCl M:147.02	يوديد البوتاسيوم KI
كلوريد الزئبق $HgCl_2$	NaCl D:2.17g/cm3 M:58.44
الماء المقطر H_2O	NaOH
الأسيتون C_3H_6O M :58.08 D :0.79g/cm^3	ثيوكبريتات الصوديوم $Na_2S_2O_3.5H_2O$
زيت الصبار تجاري	الكلوروفورم $CHCl_3$
زيت زيتون طبيعي	فينول فيتالين $C_{20}H_{14}O_4$
مطبوخ النشاء	اليود I_2
كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$	حامض النتريك HNO_3

زيت الصبار المستعمل :

تاريخ الإنتاج : 01/08/2016 :

تاريخ الإنتهاء : 01/08/2020

الوزن الكلي : 150 غ.

الوزن الصافي : 125 غ .

المنتج : شركة النيل الأزرق للإستيراد والتصدير جمهورية مصر العربية

زيت الزيتون المستعمل :

المنتج : معصرة تقليدية بولاية تيزي وزو

الجدول (6) : الأدوات المستعملة في العمل التطبيقي :

الأدوات المستعملة	الأدوات المستعملة
أنبوب مدرج 100 ml	ميزان إلكترون (ارتياب 10^{+4})
مكثف / دورق كروي	مسخن كهربائي
سحاحة	جهاز قياس الكثافة
بيشر / ماصة	جهاز قياس قرينة الإنكسار
إرلينة ماير / قمع	جهاز قياس اللزوجة
قضيب مغناطيسي	ورق ال pH
أوراق الألومنيوم	ورق ترشيح

1.I. الخواص الفيزيائية **Propriétés physiques**:

1.1. تعيين الكثافة : **Définir la densité(d)**

طريقة العمل :

يمكن قياسها بطريقتين :

الطريقة الأولى :

ننظف جهاز قياس الكثافة densitymeterمن نوعDMA 35Nبالماء المقطر أو الأسيتون ثم نضع العينة في الجهاز ونسجل القراءة .

الطريقة الثانية :

نأخذ 1 مل من الماء المقطر ثم نأخذ 1 مل من الزيت ونزنه ونقيس درجة حرارة الجو أثناء عملية الوزن .النتائج مدونة في الجدول (5).

الصورة (3) : جهاز قياس الكثافة النوعية **densitymeter**

. تعيين قرينة الإنكسار :(η)**Détermination de l'indice de réfraction**

طريقة العمل :

استعملنا لقياس معامل الإنكسار جهاز Refractometer من نوع / AbbeNumérique 5901007 Geneqحيث ننظف الجهاز بماء مقطر أو الأسيتون ثم نضع العينة بين منشورين من الزجاج ونسجل القراءة .

النتائج مدونة في الجدول (5) .

الصورة (4) : جهاز قياس قرينة الانكسار**Refractometer**

3.1. تعيين اللزوجة :(μ) Régler la viscosité

طريقة العمل :

في عملنا استعملنا جهازViscosimétreمن نوع GV-2200 /Falling Ball حيث نغسل الجهاز بالماء المقطر ونجفف جيدا ومن ثم نأخذ 10 مل من الزيت ونضعه في الجهاز ثم سحب الزيت حتى العلامة ثم يحسب زمن الإنسياب له بين العلامتين بواسطة ساعة الإيقاف

نحسب النتائج إنطلاقا من العلاقة (3) .

النتائج مدونة في الجدول (5) .

الصورة (5) :جهاز قياس اللزوجةViscosimétre

4.1 تعين الأس الهيدروجيني : pH

قمنا بقياس الرقم الهدروجيني للزيت بواسطة ورق ال pH حيث قمنا بغمس قطعة من ورق pH في زيت الصبار وزيت الزيتون وتركنها تجف للحظات ونلاحظ بعين مجردة تطابق لون وتحديد رقم pH.

النتائج مدونة في الجدول (5) .

الصورة (6) : ورق pH

الجدول (7) : الثوابت الفيزيائية للزيوت

الثوابت الفيزيائية	زيت الصبار	زيت الزيتون الطبيعي
D	0.92	0.91
η	1.4705	1.4730
μ	72.63	71.79
pH	6	5
اللون	أخضر	أصفر

2.I.الخواص الكيميائية :Propriétés chimiques

1.2. تعيين رقم الحامض:(AN)Nombre d'acide

طريقة العمل :

نزن 0.5 غرام من زيت الصبار وندونها في 5 مل من الإيثانول C_2H_5OH، نرج الخليط جيدا مع التسخين حتى يتجانس المزيج ثم يعاير مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولي KOH (0.5 M) في وجود دليل الفينول فيثالين حتى نقطة النهاية (اللون وردي) .

- نعيد نفس الخطوات مع زيت الزيتون .
- نعيد نفس العملية مع الكحول بعدم وجود الزيت.
- ندون حجم KOH اثناء التعديل .
- نحسب النتائج بناءا على العلاقة(4).
- النتائج مدونة في الجدول (6) .

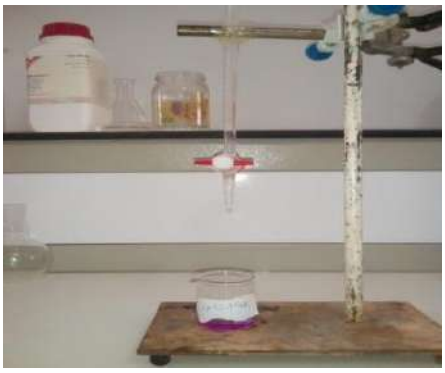
تعيين رقم الحامض لزيت الصبار :

الصورة (1) : قبل المعايرة

الصورة (1) : بعد المعايرة

المعايرة دون استعمال الزيت :

الصورة (1) : قبل المعايرة



الصورة (2) : بعد المعايرة

الصورة (7): تعيين رقم الحامض

2.2. تعيين رقم التصبن:(NS)Numéro de siphénation

طريقة العمل :

نزن 0.5 غ من زيت الصبار في دورق كروي ونظيف لها 5 مل من الإيثانول ثم نظيف لها 5 مل من KOH نترك المزيج يسخن مدة ساعة تقريبا مع الرج حتى يحدث تكاثف لهذه المواد الممتزجة مع بعض ثم نترك المزيج يبرد ويعاير مع محلول هيدروكلوريك HCl عياريته0.5 N في وجود دليل الفينول فيثالين حتى نقطة النهاية (يختفي اللون الوردي) .

- نعيد نفس خطوات التجربة على زيت الزيتون.

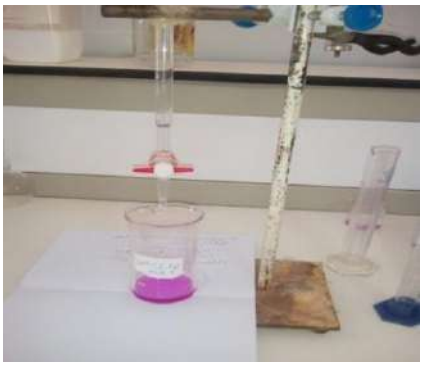
- نعيد نفس الخطوات مع الكحول دون زيت.
- نحسب النتائج بناءا على المعادلة(5).
- نسجل حجم HCl عند التعديل ، النتائج مدونة في الجدول (6) .

تعيين رقم التصبن لزيت الصبار :

الصورة (1) : قبل المعايرة

الصورة (2) : بعد المعاير

المعايرة دون استعمال الزيت :



الصورة (1) : قبل المعايرة

الصورة (2) : بعد المعايرة

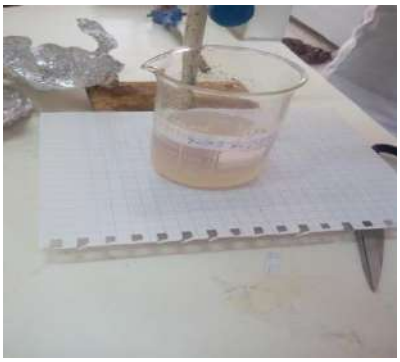
الصورة (8) : تعيين رقم التصبن

3.2. تعيين رقم البيروكسيد: Indice de peroxide (IP)

طريقة العمل :

نزن 2 غ من زيت الصبارفي دورق معايرة ونظيف له 15 مل من خليط من حمض الخليك الثلجي والكلوروفورم بنسبة 3،2 على التوالي ثم وضع في مكان مظلم مدة 5 دقائق وأظيف له 1 مل من يوديد البوتاسيوم المشبع وبعد ذلك أظيف له 75 مل من الماء ثم نعاير ضد ثيوكبريتات الصوديوم المائية بتركيز (M0.1) في وجود دليل النشاء حتى نقطة النهاية (أزرق) .

- نعيد نفس الخطوات مع زيت الزيتون.
- نعيد نفس الخطوات دون استعمال زيت.
- نسجل الحجوم عند التعديل نحسب النتائج بناءا على العلاقة (6).
- النتائج مدونة في الجدول (6) .



الصورة (1) : قبل المعايرة

الصورة (2) : بعد المعايرة

الصورة (9): معايرة البيروكسيد

4.2. تعيين رقم اليود:Nombre d'iode(NI)

1- طريقة Wijs لتقدير الرقم اليودي :

طريقة العمل :

- نقوم بإذابة 10 غ من يوديد البوتاسيوم KI في 10 مل من الماء المقطر ثم نظيف إلى المحلول محلولا مشبع من كلوريد الزئبق $HgCl_2$قطرة قطرة مع الرج حتى يكون راسب .
- نظيف 40 مل من هيدروكسيد البوتاسيوم (2M) ثم نخفف المزيج بإضافة 200 مل ماء مقطر ويترك لمدة 24 ساعة ونرشح المحلول النهائي ونحفظه في زجاجة ملونة .
- نزن 0.6 مل من زيت الصبار ونضعها في دورق ثم نظيف 10 مل من الكلوروفورم لإذابته .

- نظيف 25 مل من محلول اليود المحضر ونقوم بالرج جيدا ونغطي الدورق بورق الألمنيوم ثم نضعها في الظلام لمدة ساعة .
- نعيد نفس خطوات التجربة باستعمال زيت الزيتون ثم دون إستعمال زيت .
- بعد مضي ساعة نضيف 10 مل من محلول يوديد البوتاسيوم KI (15 %) إلى محتويات كل دورق .
- نعاير كل دورق بواسطة ثيوسلفات الصوديوم $Na_2S_2O_3.5H_2O$ بتركيز N 0.1 الموضوع في السحاحة حتى يصبح اللون أصفر .
- نضيف 2 مل من محلول النشاء الذائب حتى يصبح اللون أزرق .
- نكمل المعايرة حتى يختفي اللون الأزرق ونسجل حجم ثيوسلفات الصوديوم $Na_2S_2O_3.5H_2O$ اللازم للمعايرة .

2- طريقة هوبل لتقدير الرقم اليودي :

وهي الطريقة الأكثر إنتشارا عادة وهي مبنية على إستعمال محلول كحولي لليود في وجود كلور الزئبق .

1- محلول هوبل (محلول اليود) يحضر من محلولين هما :

أ- حل 7.5 غ من $HgCl_2$و 125 مل كحول ايثيلي 90 % .

ب- حل 6.25 غ من I_2و 125 مل كحول ايثيلي 90 % .

يمزج المحلولان قبل 48 ساعة من الاستخدام .

2- تحضير محلول يود البوتاسيوم KI :

يحضر بحل 3.75 غ من KI في الماء المقطر ويكمل الحجم بالماء المقطر حتى 25 مل .

3- تحضير محلول هيبوسولفيت الصوديوم (0.1 N) :

يحضر بحل 24.9 غ من $Na_2S_2O_3.5H_2O$ في الماء المقطر ويكمل الحجم بالماء المقطر حتى لتر واحد .

طريقة العمل :

نزن 0.1 غ من المادة الدسمة ، وتوضع في دورق مخروطي جاف ونظيف سعته 125 مل .

يضاف إليها 3.75 مل كلوروفورم وتحرك حتى الذوبان .

ثم يضاف إليها 6.25 مل من محلول هوبل المحضر قبل 48 ساعة .

يحرك المزيج بشدة ويسد بسدادة محكمة ويترك في درجة حرارة (18 – 20) م° لمدة 24 ساعة في مكان مظلم .

يضاف بعد ذلك 3.75 مل من محلول يود البوتاسيوم ويحرك بشكل جيد ثم يضاف 25مل من الماء المقطر المغلي حديثا والمبرد ويعاير المزيج بمحلول $Na_2S_2O_3.5H_2O$ (0.1N) حتى الحصول على اللون الأصفر .

يضاف بعد ذلك أربع نقاط من كاشف مطبوخ النشاء ثم تكمل المعايرة حتى نقطة تحول اللون الأزرق الناتج إلى لون الماء الشفاف .

- تجرى تجربة الشاهد بنفس الشروط السابقة وبدون استخدام مادة دسمة .
- نسجل الحجوم عند التعديل و نحسب النتائج وفقا للعلاقة (7).
- النتائج مدونة في الجدول (6) .

5.2. تعيين قرينة التصبن:Hypothésesiphéne(I.N.S)

نحسب نتائج قرينة التصبن إنطلاقا من العلاقة رقم (9).

النتائج موضحة في الجدول (6) .

6.2. تعيين رقم الأستر:Numéro de l'ester(EN)

نحسب نتائج رقم الأستر إنطلاقا من العلاقةرقم (10).

النتائج موضحة في الجدول (6) .

الجدول (8): الثوابت الكيميائية للزيوت

الثوابت الكيميائية	زيت الصبار	زيت الزيتون الطبيعي
NA	5.61	5.61
NS	190.74	179.52
IP	30	20
NI	70.47	60.96
N.I.S	120.27	118.56
NV	185.13	173.95

CODEX-STAND 210-1999 **CODEX-STAND 33-1981**

II. إختبار نقاوة زيت الصبار وزيت الزيتون :

1) نضع 3 مل من ال HNO_3 مركزفي أنبوب إختبار ونظيف له 3 مل من المادة الدسمة (الزيت) ونرج المزيج جيدا ونتركه مدة زمنية في حال تشكل طبقتين طبقة من الحمض وطبقة من الزيت فإن المادة الدسمة نقية وفي حال تشكل طبقة ثالثة مترسبة فإن المادة الدسمة غير نقية

الصورة (1) : اختبار نقاوة زيت الصبار

الصورة (2) : اختبار نقاوة زيت الزيتون

الصورة (10) : اختبار نقاوة زيت الصبار وزيت الزيتون

III. التقدير الكمي للصابون في الزيت طريقة (Wolf) :

الكواشف :

أسيتون مضاف إليه 2% ماء مقطر وحمض كلور الماء 0.01 عياري .

م حلول الإختبار :

0.5 مل بروموفينول لكل 100 مل من الأسيتون المائي ويعادلبإضافة الحمض أو القلوي لإعطاء اللون الأصفر ، ويتم التحضير والمعادلة قبل الإستعمال .

طريقة العمل :

نزن 5 غ من كل زيت (زيت صبار ، زيت زيتون)على حدى في أنابيب إختبار ونظيف لكل أنبوب 0.5 مل من الماء المقطر ثم نظيف 25 مل من محلول الإختبار، يسخن الكل على حمام البخار مع التحريك الجيد ثم تترك المحتويات حتى تنفصل إلى طبقتين إذا كان الصابون موجود في العينة فإن الطبقة العلوية تتلون بلون أخضر أو أزرق ، فيضاف ببطئ قليل من HCl(0.01 N)حتى يعود اللون الأصفر ويسخن المزيج مع التحريك حتى يصبح اللون الأصفر في الطبقة العلوية ثابتا ، في حال عودة اللون الأخضر أو الأزرق مرة أخرى يضاف قليل من الحمض مرة أخرى .

حساب النسبة المئوية للصابون المذائب :

$$SAVONS\ \% = \frac{100 \times N \times V \times 0.304}{m} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

V : حجم HCl المستعمل

N : عيارية HCl المستعمل

m : وزن العينة

0,304: ثابت

زيت الصبار:

الصورة (1) : ظهور طبقتين منفصلتين

الصورة (2) : بقاء الطبقتين المنفصلتين

زيت الزيتون:

الصورة (1) : ظهور طبقتين منفصلتين

الصورة (2) : ظهور طبقة صفراء

الصورة(11) : التحديد الكمي للصابون في الزيت طريقة Wolf

النتيجة:

تلون الطبقة العلوية بالأخضر وعند إضافة حمض كلور الماء HCl نلاحظ عدم اختفاء الطبقة العلوية الخضراء ولكن تقل مقارنة بها قبل إضافة الحمض وهذا بالنسبة لزيت الصبار .

أما بالنسبة لزيت الزيتون نلاحظ تلون الطبقة العلوية بالأخضر وعند إضافة حمض كلور الماء يتغير اللون إلى الأصفر .

وكانت النسبة المئوية للصابون في زيت الزيتون (0.24 %) ، زيت الصبار (2.4 %) .

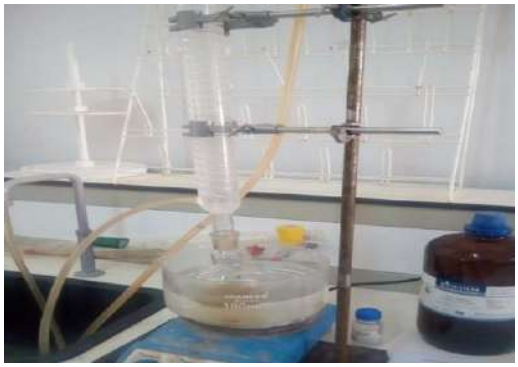
IV. تحضير الصابون :

1. تحضير الصابون على الساخن :

1.1.تحضير صابون من زيت الصبار بالطريقة الساخنة :

نضع 10 مل من زيت الصبار في دورق كروي ونظيف له 20 مل من الإيثانول C_2H_5OH تركيزه (95 %)و 6.4 غ من NaOHالمذابة في 20 مل من الماء المقطر ونظيف حبيبات من حجر الخفان وقضيب مغناطيسي

- نوصل الدورق بمكثف ونقوم بعملية التسخين في درجة حرارة عالية 90 م° مع الرج المستمر مدة ساعة ،كما موضح في الشكل .

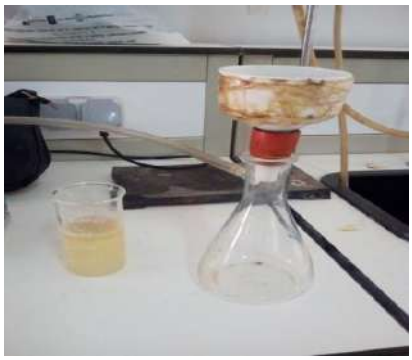


الصورة (12) : التركيب التجريبي للتصبن على الساخن

بعد تشكل مزيج متجانس نفصل الدورق عن التركيب ونتركه يبرد ثم نسكب محتوياته في بيشر ونظيف له 70 مل من محلول NaCl المشبع لفصل الصابون بعد عدة دقائق نقوم بعملية الترشيح تحت الفراغ ويغسل بالماء المقطرالباردعدة مرات لإزالة الكمية الزائدة من NaOHثم نجفف الرشاحة .

نزن كتلة صابون زيت الصبار الناتج .

النتيجة :نحصل على صابون أبيض مخضر صلب كتلته 18 غ .



الصورة (13):ترشيح صابون الصبار

الصورة (14): صابون الصبار الناتج

2.1. تحضير صابون مزيج من زيت الزيتون وزيت الصبار بالطريقة الساخنة :

طريقة العمل :

نأخذ 5 مل من زيت الصبار و5 مل من زيت الزيتون ونضعهما في دورق كروي ونظيف 20 مل من الإيثانول C_2H_5OH تركيزه (95%) و 6.4 غ من ال NaOH المذاب في 20 مل من الماء المقطر ونظيف حبيبات من حجر الخفان وقضيب مغناطيسي

- نوصل الدورق بمكثف ونقوم بعملية التسخين في درجة حرارة عالية 90 م° مع الرج المستمر مدة ساعة .
- بعد تشكل مزيج متجانس نفصل الدورق عن التركيب ونتركه يبرد ثم نسكب محتوياته في بيشر ونظيف له 70 مل من محلول NaCl المشبع لفصل الصابون بعد عدة دقائق نقوم بعملية الترشيح تحت الفراغ ويغسل بالماء المقطرالبارد عدة مرات ثم نجفف الرشاحة .
- نزن كتلة الصابون المزيج الناتج المحضر على الساخن .

النتيجة :

نحصل على صابون أبيض مصفر صلب وزنه 24.2 غ .

الصورة (15): ترشيح صابون المزيج

الصورة (16): صابون المزيج الناتج

3.1. إختبار الصابون المحضر على الساخن :

نحضر 6 أنابيب اختبار ونضع في كل أنبوب 1 غ من صابون زيت الصبار المحضر مسبقا في كل منها ونظيف 6 مل من الماء المقطر في الأنبوب الأول ونظيف 6 مل من ماء الحنفية في الأنبوب الثاني ونظيف 6 مل من محلول كلوريد المغنزيوم$MgCl_2$(2غ من$MgCl_2$مذابةفي 6 مل ماء مقطر) في الأنبوب الثالث ونظيف 6 مل من محلول$NaCl$(2غ من NaCl مذابة في 6 مل ماء مقطر)و 6 مل من محلول حمض الكبريتيك $1M)H_2SO_4$) في كل من الأنبوب الرابع والخامس و6 مل من محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$في الانبوب السادسونقوم بعملية الرج .

نعيد نفس الخطوات مع صابون المزيج من زيت الزيتون وزيت الصبار .

اختبار صابون زيت الصبار و صابون مزيج الزيتين على الساخن :

الصورة (17): نتائج اختبار الصابون المحضر على الساخن

النتيجة :

نلاحظ من خلال الاختبار الذي قمنا به على الصابون المحضر على الساخن من زيت الصبار وصابون المزيج بين الزيتين (زيت زيتون وزيت صبار) في الماء المقطر وماء الحنفية يعطي رغوة سريعة وثابتة وعدم تشكل الرغوة بالنسبة للمحاليل المتبقية كلوريد المغنزيوم $MgCl_2$وكلور الصوديوم NaCl وحمض الكبريتيك H_2SO_4وكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$.

2.IV. تحضير الصابون على البارد :

1.2. تحضير صابون زيت الصبارعلى البارد :

نزن 9.6 غ منNaOH ونذوبها في 19.8 مل من الماء المقطر ونتركه يبرد لأن التفاعل ناشر للحرارة من جهة أخرى نزن 60 غ من زيت الصبار ونضعها في قارورة من البلاستيك أو وعاء زجاجي ثم نظيف له محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH على دفعات مع الرج في كل إضافة حتى تكتمل كمية الصودا مع الإستمرار في عملية الرج إلى أن تحدث عملية التصبن .

النتيجة :نحصل على صابون أبيض مخضر وزنه86.33 غ .

الصورة (18) : صابون الصبار المخضر على البارد

2.2. تحضير صابون مزيج من زيت الصبار وزيت الزيتون :

نزن 8 غ منNaOH ونذوبها في 16.5 مل من الماء المقطر ونتركه يبرد لأن التفاعل ناشر للحرارة من جهة أخرى نزن 25غ من زيت الصبار و25 غ من زيت الزيتون ونضعها في قارورة من البلاستيك أو وعاء زجاجي ثم نظيف له محلول محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH على دفعات مع الرج في كل إضافة حتى تكتمل كمية الصودا مع الإستمرار في عملية الرج إلى أن تحدث عملية التصبن .

النتيجة :نحصل على صابون أبيض مصفر وزنه 72.68 غ .

الصورة (19): صابون المزيج المخضر على البارد

3.2. اختبار الصابون المحضر على البارد :

نحضر 6 أنابيب اختبار ونضع في كل أنبوب 1 غ من صابون زيت الصبار المحضر مسبقا في كل منها ونظيف 6 مل من الماء المقطر في الأنبوب الأول ونظيف 6 مل من ماء الحنفية في الأنبوب الثاني ونظيف 6 مل من محلول كلوريد المغنزيوم$MgCl_2$(2غ من$MgCl_2$مذابةفي 6 مل ماء مقطر) في الأنبوب الثالث ونظيف 6 مل من محلول$NaCl$(2غ من NaCl مذابة في 6 مل ماء مقطر)و 6 مل من محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4(1M)في كل من الأنبوب الرابع والخامس و6 مل من محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$في الأنبوب السادس ونقوم بعملية الرج .

نعيد نفس الخطوات مع صابون المزيج من زيت الزيتون وزيت الصبار .

اختبار صابون زيت الصبار و صابون مزيج الزيتين على البارد :

الصورة (20): نتائج اختبار الصابون المحضر على البارد

النتيجة :

نلاحظ من خلال الاختبار الذي قمنا به على الصابون المحضرعلى البارد من زيت الصبار وصابون المزيج بين الزيتين (زيت زيتون وزيت صبار) في الماء المقطر وماء الحنفية يعطي رغوة سريعة وثابتة وعدم تشكل الرغوة بالنسبة للمحاليل المتبقية محلول كلوريد المغنزيوم$MgCl_2$ومحلول كلور الصوديوم NaCl ومحلول حمض الكبريتيك H_2SO_4ومحلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$.

V. تعيين نسبة القلوي الحر ونسبة الدهون غير المتصبة في الصابون :

- **تعيين نسبة القلوي الحر في الصابون :**

تعتمد طريقة تعيين نسبة القلوي الحر على الكحول ، حيث يذاب الصابون في الايثانول C_2H_5OH ويعاير المحلول بحمض معدني .

طريقة العمل :

نزن 0.5 غ من صابون زيت الصبار ونضعها في بيشر ونظيف لها 5 مل من الايثانول C_2H_5OH ، يسخن المزيج حتى يذوب الصابون و نظيف قطرات من الفينول فيتالين ثم نعاير بواسطة HCl حتى يختفي اللون الوردي .

$$NaOH\ \% = \frac{V \times N \times \mathcal{M} \times 100}{m \times 1000} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

NaOH% : النسبة المئوية ل NaOH

V : حجم الحامض

N : عيارية الحامض

$\mathcal{M}$: الوزن المكافئ للقاعدة

m : كتلة الصابون

النتيجة : تحصلنا على النتائج التالية :

الجدول (9) : نتائج نسبة القلوي الحر في الصابون المحضر

نسبة القلوي الحر في الصابون%	المحضر على الساخن	المحضر على البارد
صابون زيت الصبار	%0.8	0.8%
صابون مزيج زيت الصبار وزيت الزيتون	0.4%	0.8%

تعيين نسبة الدهون غير المتصبنة في الصابون :

تعتمد هذه الطريقة على إذابة الصابون في الايثانول C_2H_5OH و هيدروكسيد البوتاسيوم KOH ثم يعاير المحلول مع حامض معدني .

$$\%\text{الحر الزيت} = \frac{V \times N \times \text{مكافئ الزيت}}{10 \times m} \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

V : حجم الـ KOH

N : عياريته المتفاعلة

m: وزن الصابون

طريقة العمل :

نزن 0.5 غ من صابون زيت الصبار ونضعها في بيشر ونظيف لها 5 مل من الايثانول C_2H_5OH و نظيف لها 1.5 مل من محلول KOH ، يسخن المزيج حتى يذوب الصابون و نظيف قطرات من الفينول فيتالين ثم نعاير بواسطة HCl

- نعيد نفس الخطوات مع الصابون المحضر من مزيج زيت الصبار وزيت الزيتون .

النتيجة :

نسبة الدهون الغير متصبنة في الصابون المحضر على الساخن بالنسبة لزيت الصبار وصابون مزيج الزيتين (زيت صبار وزيت زيتون) على التوالي هي : (0.189%) ، (0.01%)نسبة الدهون الغير متصبنة في الصابون المحضر على البارد بالنسبة لزيت الصبار وصابون مزيج الزيتين (زيت صبار وزيت زيتون) على التوالي هي : (0.159%)، (0.53%)

VI. التحليل و المناقشة :

VI . 1. مناقشة وتحليل الخواص الفيزيائية لزيت الصبار وزيت الزيتون :

1- اللون :

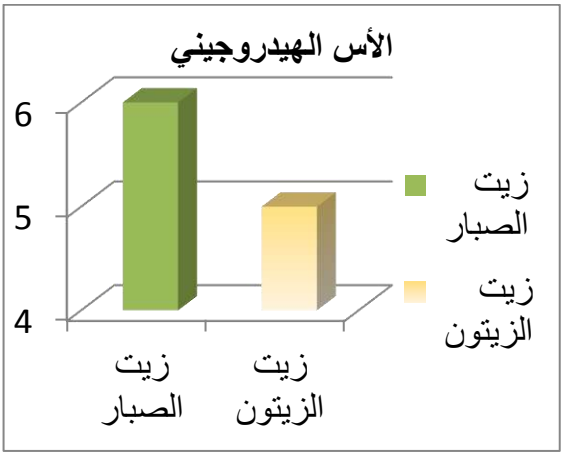
يعتبر اللون من ضمن الخواص الحسية والمهمة في تحديد خواص الزيوت ومن خلال المشاهدة بالعين المجردة لزيت الصبار نجد أن لونه أخضر أما زيت الزيتون الطبيعي ذو لون أصفر مخضر وهذا راجع لوجود صبغة الكلوروفيل المسؤولة عن اللون الأخضر بالنسبة لزيت الصبار والتي تجعل من زيت الزيتون يميل إلى الأخضر وفقا لما جاء في المرجع [25] .

2- القوام :

يعتبر من ضمن الخواص الحسية المهمة حيث نلاحظ ان زيت الصبار و زيت الزيتون كلهما سائل في درجة حرارة الغرفة وهذا معناه انها تحتوي على الأحماض الدهنية الغير مشبعة .

3- الأس الهيدروجيني :(pH)

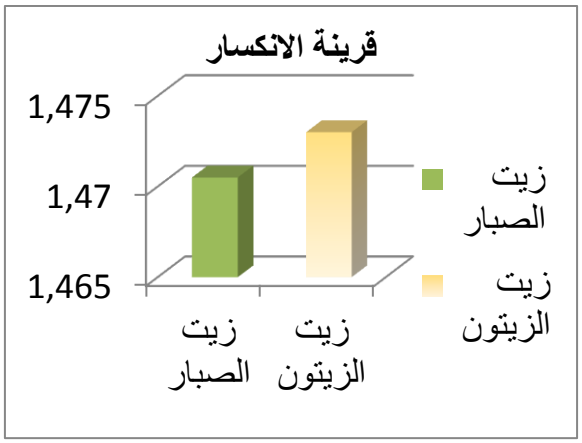
من خلال النتائج وجدنا أن ال pH لزيت الزيتون وزيت الصبار تساوي (5-6) على التوالي أي أنها ذات طابع حمضي ضعيف مما يدل على وجود بعض المواد الحمضية في نبات الصبار وزيت الزيتون [14]، وهذه الحامضية تجعل من هذه الزيوت قابلة للإستهلاك .



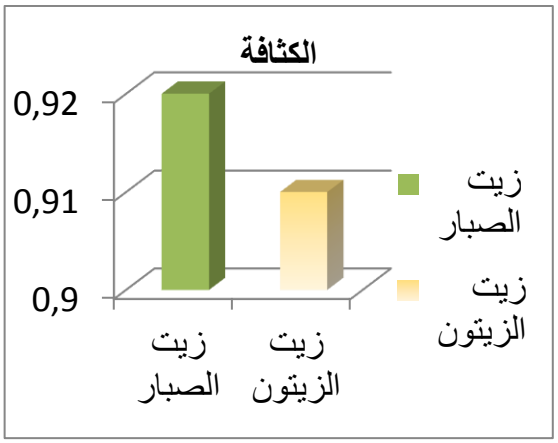
الشكل (5): الأس الهيدروجيني

4-الكثافة النوعية / قرينة الإنكسار / اللزوجة :

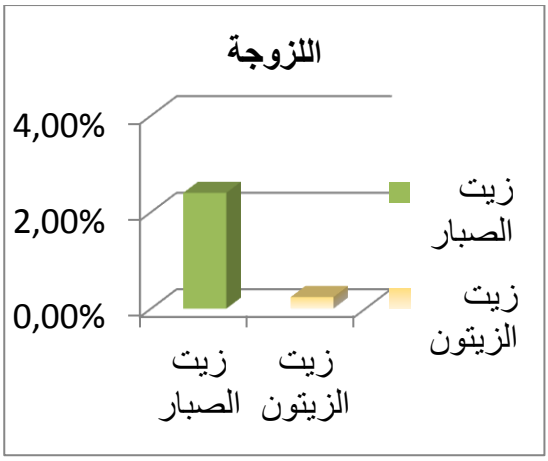
وفي دراستنا لهذه المعايير تحصلنا على النتائج التالية :



الشكل (6) : قرينة الانكسار



الشكل (7):الكثافة



الشكل (8):اللزوجة

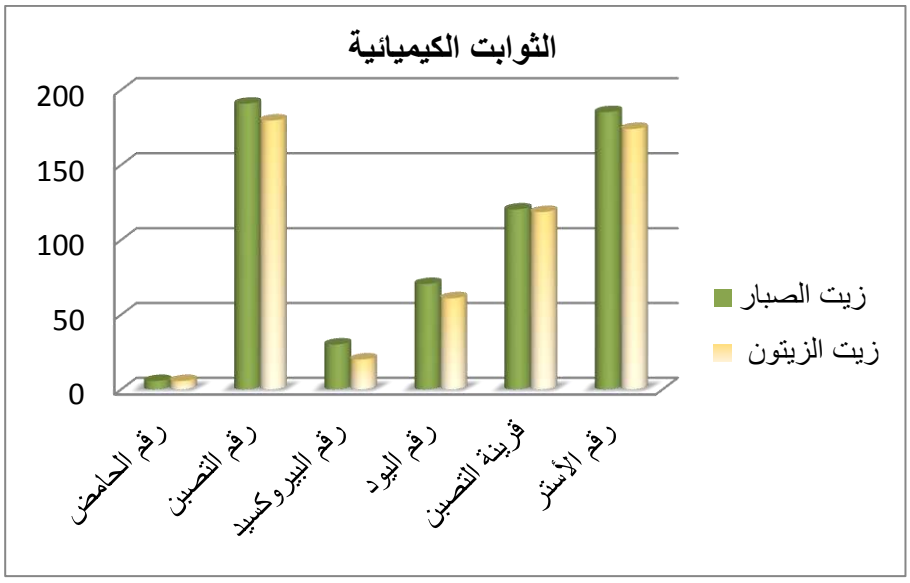
من خلال الاشكال البيانية نلاحظ أن قيم الكثافة وقرينة الإنكسار واللزوجة لزيت الصبار وزيت الزيتون متقاربة جدا .

حيث وجدنا ان القيم التجريبية للكثافة وقرينة الانكسار لزيت الصبار هي على التوالي (0.92 ، 1.47) وزيت الزيتون هي (0.91، 1.47) وعليه نلاحظ ان كثافة كلى الزيتين تتوافق مع القيم النظرية حيث تتراوح كثافة اغلب الزيوت النباتية بين [0.90 _ 0.93] CODEX-STAND 210-1999 CODEX-STAND 33-1981

بالإضافة إلى ان قيم قرينة الانكسار كانت جد قريبة من القيم العالمية وذلك راجع الى طبيعة زيت الزيتون وزيت الصبار STAND 210-1999

كما نلاحظ أن قيم اللزوجة عالية وهذا راجع لطبيعة المادة الدهنية ويعتبر تحديد هذه الثوابت احد معايير نقاوة الزيت المستعمل وتعتمد النتائج على التركيب الكيميائي للزيوت وتقارب قيم الزيتين من القيم النظرية يعود الى نقاوة الزيتن . [6]، كما يمكن التنبؤ بأن الطريقة التي استخلص بها زيت الصبار كانت طريقة تقليدية باستعمال زيت الزيتون .

IV .2. مناقشة وتحليل الخواص الكيميائية لزيت الصبار وزيت الزيتون :



الشكل (9) :الثوابت الكيميائية

1- رقم الحامض :(AN)

رقم الحامض يعتبرمعيار للجودة حيث يكون الزيت ذو نوعية جيدة عند رقم حامض منخفض [25].

في دراستنا للخصائص الكيميائية لزيت الصبار وزيت الزيتون تحصلنا على قيم رقم الحامض كالتالي :(5.61) لكلى الزيتين وهي تندرج ضمن مجال رقم الحامض لزيت الزيتون الموجه للإستهلاك الغذائي البشري (2 – 6.6) المحددة في[26].

2- رقم التصبن :(SN)

يعرف بانه عدد الميليغرامات من البوتاس الكاوي (هيدروكسيد البوتاسيوم) اللازمةلتصبن غرام واحد من المادة الدسمة اي مجموع الاحماض الدهنية الحرة فيها وتلك المتحدة مع الجليسروال كتالي :

$$RCOOR + KOH \longrightarrow RCOOK^{+} + ROH$$

اذا رقم التصبن للمادة الذهنية المنتقاة يعتبر دليلا على الوزن الجزيئي المكافئ للمادة الدهنية، وجدنا ان قيم رقم التصبن في زيت الصبار و زيت الزيتون كانت على التوالي (190.74 ، 179.52) من خلال هذه القيم المرتفعة نستدل على وجود احماض ذهنية منخفضة الوزن وتنتج هذه الاخيرة صابون ذو الخواص التالية :

- صلب متماسك
- يذوب بسهولة كبيرة بالماء
- سهل الترغية
- غزير الرغوة مع عدم استمرارها

ومن خلال قيم رقم التصبن يمكن التنبؤ بقيم الكتل الجزئية المتوسطة للجليسيريدات M_{moy}^{TG} وكذلك قيمة الكتل الجزئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة للجليسيريداتالثلاثية M_{moy}^{AG} والتي تحسب كالتالي[25] :

$$M_{moy}^{TG} = \frac{3\times 56110}{SV}$$

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

حيث تحصلنا على النتائج التالية :

الكتلة الجزيئية المتوسطة للجليسيريدات الثلاثية M_{moy}^{TG} لزيت الصبار وزيت الزيتون كانت على التوالي: 882.51 ، 937.66 .

الكتلة الجزيئية المتوسطة للأحماض الدهنية المكونة للجليسيريدات الثلاثية M_{moy}^{AG} لزيت الصبار وزيت الزيتون على التوالي : 281.50 ، 299.88 .

3- قيمة البيروكسيد : (IP)

هذا الرقم له مدلول على مدى التزنخ الأكسيدي للمادة الدهنية و الزيت نتيجة تكون مواد بيروكسيدية.

وجدنا ان قيم البيروكسيد لزيت الصبار وزيت الزيتون على التوالي (30 ، 20) نلاحظ ان رقم البيروكسيد مرتفع وهذا راجع الى ظروف الحفظ وطريقة التصنيع وطبيعة الأحماض الدهنية المكونة ، وارتفاعه يدل على مقدار أكسدة التي تعرض لها الزيتين وكلما كان الزيت غنيا بالأحماض الذهنية غير مشبعة كلما أصبح أكثر عرضة للأكسدة لان الروابط المضاعفة حساسة جدا الى كمية الاكسجين كما يعتبر هذا التفاعل مفضل بواسطة الاكسجين الجوي والضوء وكذا الحرارة . iso 3960 quatriéme édition 2007

4- رقم اليود :

قمنا بحساب رقم اليود وفقا لطريقة ويجس إلاأنها لم تجدي نفعا حيث لم تكن ناجحة رغم تكرار التجربة عدة مرات وهذا قد يعود الي انتهاء صلاحية المواد المستعملة الموجودة في المخبر اوعدم دقة في تحضير محلول ويجس الذي يتطلب دقة عالية في التحضير ، مما جعلنا نتطرق الى طريقة هوبل فكانت نتائج هذه الطريقة في زيت الصبار وزيت الزيتون على التوالي (70.47 ، 60.96) وهذا يدل على عدد الروابط المضاعفة ، وارتفاع رقم اليود دلالة على احتواء الزيوت على نسبة من الأحماض الدهنية غير مشبعة مما يجعل الصابون الناتج من هذه الزيوت أكثر طراوة ونعومة وذوبانية . [6]

5 – قرينة التصبن :

وجدنا أن قيمة IVS لزيت الصبار وزيت الزيتون كالتالي 120.27 ، 118.56 على التوالي ، إلا أنه يفضل أن تكون قيمة IVS للحصول على صابون جيد النوعية (132 – 146) ومنه نلاحظ ان صابون الزيتين المستعملين اقل من مجال الى انها قريبة منه و يمكن أن نرجع السبب للإرتياب الحاصل في تجربة تحديد رقم اليود لعدم توفر المواد اللازمة لعمل التجربة .

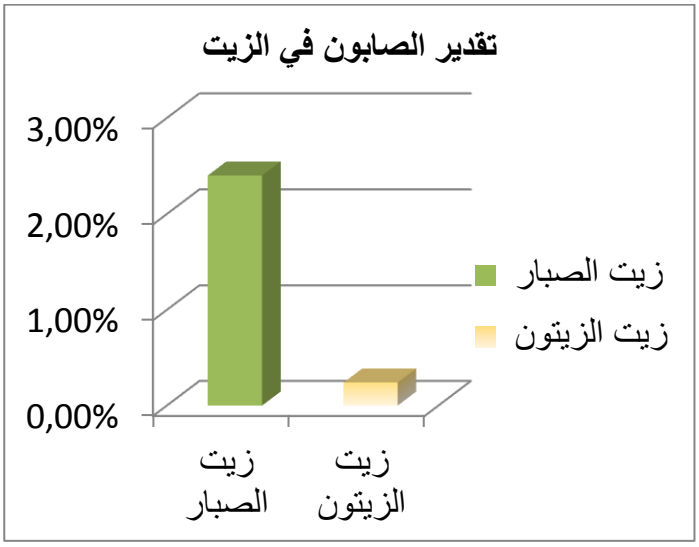
IV.3. تحليل ومناقشة اختبارات النقاوة لزيت الصبار التجاري وزيت الزيتون الطبيعي المستعملين في العمل التطبيقي :

1- إختبار نقاوة الزيت بواسطة حمض HNO_3:

من خلال النتائج المتحصل عليها وجدنا انه عند مزج زيت الصبار وحمض HNO_3 بكميات متساوية تشكلت لدينا ثلاث طبقات مما يدل على أن زيت الصبار غير نقي والطبقة الثلاثة ظهرت نتيجة حدوث تفاعل بين الحمض والمواد المتواجدة في زيت الصبار.

وعند إجراء نفس التجربة على زيت الزيتون الطبيعي تشكلت لنا طبقة من الحمض وطبقة من الزيت فقط مما يدل على أن زيت الزيتون الطبيعي نقي .

4.IV. تحليل ومناقشة نتائج التحديد الكمي للصابون في الزيت :



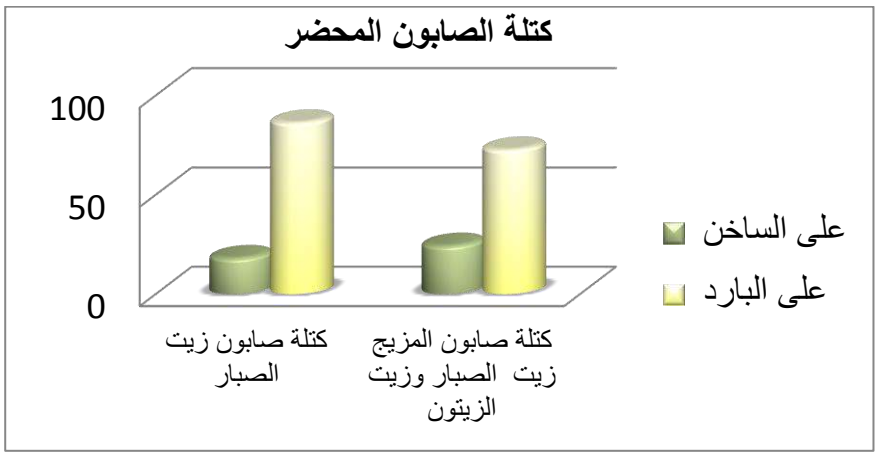
الشكل (10): تقدير الصابون في الزيت

سجلنا النسب المئوية لتقدير الصابون في زيت الصبار وزيت الزيتون فكانت النتائج كالتالي :زيت الصبار (2.4 %) ، زيت الزيتون (0.24 %).

فتلون الطبقة العلوية بالأخضر بالنسبة لزيت الصبار وزيت الزيتون دليل على وجود الصابون وبالتالي فإن هذه الزيوت قابلة للتصبن وعند إضافة حمض كلور الماء HCl نلاحظ تلون الطبقة العلوية بلون أصفر في زيت الزيتون وعدم اختفائها في زيت الصبار الا أنها تقل مقارنة بها قبل إضافة الحمض .

وعند وضع الخليط دون زيوت نلاحظ عدم تلون الطبقة العلوية بلون أخضر دلالة على عدم وجود الصابون أي أن المزيج غير قابل للتصبن .

IV.5. تحضير صابون زيت الصبار وصابون مزيج من زيت الصبار وزيت زيتون :



الشكل (11):كتلة الصابون المحضر

1- صابون زيت الصبار وصابون المزيج المحضر على الساخن :

الصابون المحضر من زيت الصبار ذو لون أبيض مخضر كتلته 18 غ وهي كتلة معتبرة ونتيجة جد مرضية تدل على أن هذا الزيت صالح لصناعة الصابون ، أما الصابون المزيج الذي تحصلنا عليه ذو لون أبيض مصفر وكتلته 24.2 غ تشير إلى أن مزج الزيتين صالح لصناعة الصابون وبكمية جيدة جدا .

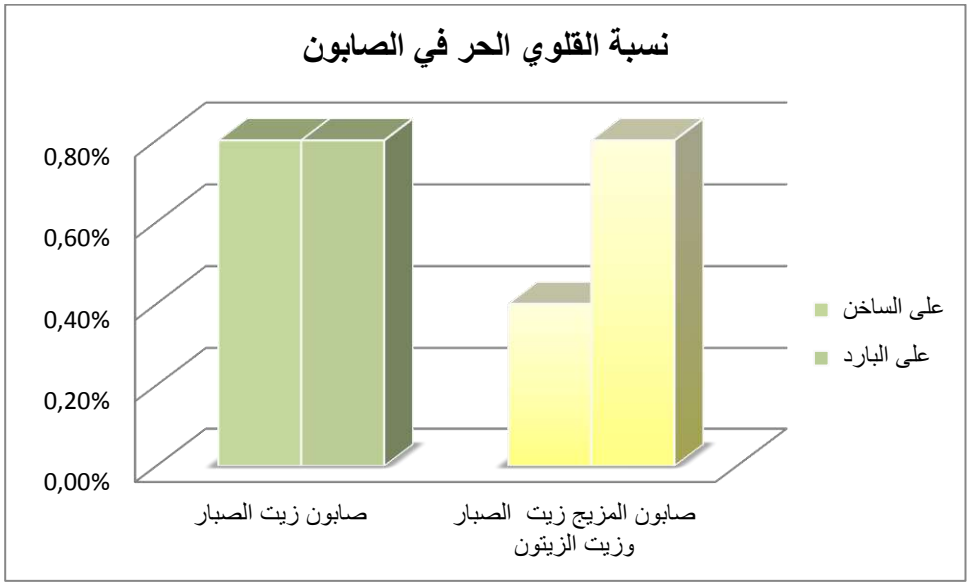
2- صابون زيت الصبار وصابون المزيج المحضر على البارد :

الصابون المحضر من زيت الصبار ذو لون أبيض مخضر كتلته 86.33غ وهي نتيجة جيدة جدا تدل على أن هذا الزيت صالح لصناعة الصابون ، أما الصابون المزيج الذي تحصلنا عليه ذو لون أبيض مصفر وكتلته 72.68 غ تشير إلى أن مزج الزيتين صالح لصناعة الصابون وبكمية جيدة جدا .

IV.6. إختبار الصابون المحضر على البارد وعلى الساخن :

من خلال نتائج إختبار الصابون نلاحظ أن ذوبانية صابون زيت الصبار و صابون مزيج الزيتين (زيت صبار وزيت الزيتون) في الماء المقطر عالية لأنه نقي وخالي من الشوارد وكذلك ذوبانه في ماء الحنفية وعدم ذوبانه في كل من محلول كلوريد المغنزيوم $MgCl_2$ وكلور الصوديوم NaCl وحمض الكبريتيك H_2SO_4وكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ وهذا لاحتوائها على مركبات كيمياوية تتفاعل مع صابون لتكون املاح غير ذوابة في الماء .

IV.7. نسبة القلوي الحر في الصابون :



الشكل (12):نسبة القلوي الحر في الصابون

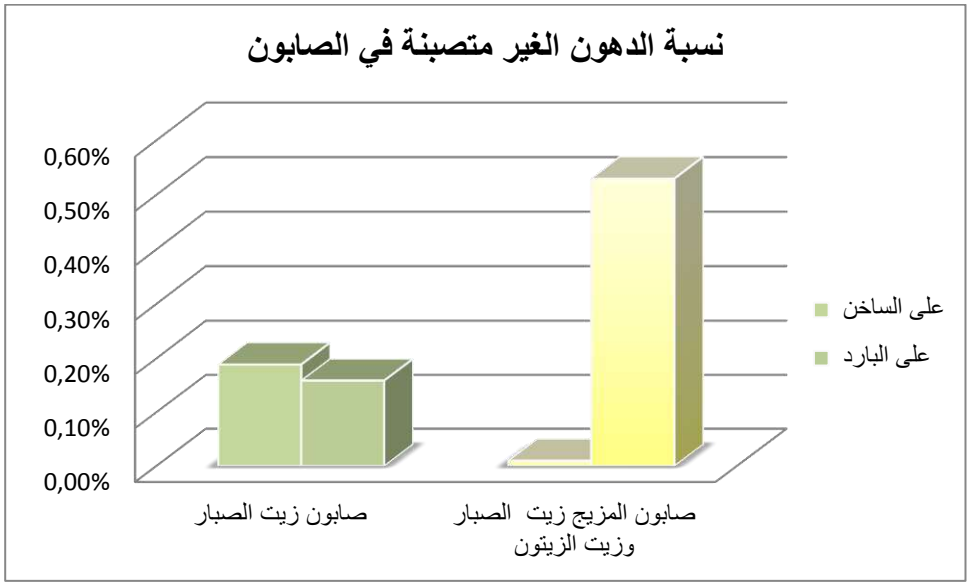
كانت نتائج نسبة القلوي الحر في صابون زيت الصبار وصابون المزيج المحضر على الساخن على التوالي : 0.8 %، 0.4 % .

أما بالنسبة للصابون المحضر من زيت الصبار وصابون المزيج على البارد قدرت ب 0.8 % لكلاهما .

حيث أن هناك زيادة مقارنة بالصابون المحضر على الساخن وهذا راجع الى عدم غسل الصابون جيد وعدم ضبط نسبة بين القلوي والزيت .

هذه النتائج تشير إلى أن الصابون الناتج صالح للإستعمال لأن نسبة القلوي لا يجب أن تتجاوز 3 %**[6]**، فكلما كانت نسبة القلوي الحر منخفضة دليل على ان الصابون صالح للاستعمال وكلما جففنا الصابون جيدا وترك لمدة زمنية (حوالي شهراو اكثر) كلما انخفضت نسبة القلوي الحر واصبح صالحا للاستعمال .

IV.8. نسبة الدهون غير المتصبنة في الصابون :



الشكل (13):نسبة الدهون الغير متصبنة في الصابون

نسبة الدهون الغير متصبنة في صابون زيت الصبار وصابون المزيج المحضر على الساخن على التوالي (0.189%) ، (0.01%) ونسبة الدهون الغير متصبنة في الصابون المحضر على البارد بالنسبة لزيت الصبار وصابون المزيج والتي قدرت ب (0.159%)،(0.53%) على التوالي وهذا راجع إلى أن طريقة التصبن البارد يصعب فيها الحصول على تصبن تام لكنها نتائج جيدة لأن القيم صغيرة وهي تدل على أن نسبة المواد المتصبنة جيدة (غليسدات الاحادية والثنائية والثلاثية) [6] .

خلاصة عامة

يندرج عملنا في إطار تثمين وإبراز صناعة الصابون لأنه من ضروريات الحياة التي يجب توفرها ، يصنع الصابون من كل أنواع الدهون والزيوت النباتية لذلك قمنا بتصنيع صابون باستخدام زيت نبات الصبار الذي يعد من أكثرأنواع الصابون فاعلية وجودة نظرا للفوائد المتعددة لهذا النبات وهذا الصابون تم تحضيره بطريقتين الساخنة و الباردة كما قمنا بتصنيع نوعين من الصابون (صابون زيت الصبار ، وصابون مزيج زيت زيتون وزيت الصبار) ، بعد عملية الاختبار التجريبية (اختبار اذابة الصابون في الماء المقطر وماء الحنفية ومحلول كلور المغنيزيوم$CaCl_2$ وكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$فكان ذوبانه في الماء المقطر وماء الحنفية سريع ويعطي رغوة ثابتة وعدم تشكلها في المحاليل الأخرى هذا لاحتوائها على كاتيونات موجبة للعناصر القلوية الترابية تتفاعل مع صابون لتكون أملاح غير ذوابة في الماء .

كما قمنا بتحديد نسبة المواد في الصابون فوجدنا نسبة القلوي الحر في الصابون المصنع على الساخن هي 0.8 % ونسبة الدهون غير المتصبنة 0.189%، أما على البارد فكانت نسبة القلوي الحر0.8% ونسبة الدهون غير متصبنة0.159%.

و تحصلنا في هذا العمل على نتائج حسنة فيما يخص دراسة الخواص الفيزيوكيمياوية لزيت الصبار المستعمل ، فوجدنا أن قرينة الانكسار (1.4705) والكثافة(0.92) قريبة من االقيم المستعملة في المعايير العالمية ا ، أما رقم الحامض للزيت (5.61)وهذا يدل علي نسبة الأحماض الذهنية الحرة في الزيت ، رقم التصبن كان كالتالي(190.74) ورقم اليود كان (70.47) ويشير هذا الأخير على عدم التشبع في الأحماض الدهنية وكلما ارتفع كان الصابون الناتج أكثر طراوة ونعومة وذوبانية وفي الأخير وكنتيجة أكيدة لهذا العمل نجد أن مجال تصنيع الصابون وتطويره يعتمد على خبرة كبيرة لهذا قمنا بهذه الدراسة من أجل زيادة الخبرة والاستفادة منه وتشجيع وتدعيم مثل هذه البحوث ليكون هذا البحث متواصل لتحضيره صناعيا بكميات مخبرية ، علما ان هذا النوع من الصابون طبيعي بدون أي إضافات كيميائية مثل اللون و الرائحة ، وعليه نتمنى تسليط الضوء عليه في المصانع واكتشاف طرق جديدة لتصنيعه بأكبر كمية واقل تكلفة وأعلى جودة ،كما يجب التذكير إلى عدم استعمال هذه الأنواع من الصابون مباشرة لأن هناك كمية من القاعدة (هيدروكسيد الصوديوم) زائدة يجب إزالتها عن طريق التجفيف .

المراجع

[1] محمد ابراهيم الحسين ، ابراهيم بن صالح المعتاز ، كتاب الكيمياء العامة والتطبيقية ، طبعة الاولي ، دار نشر الخريجي لنشر وتوزيع ، مملكة سعودية ، 1991 .

[2] طارق اسماعيل كاخيا ، الاسس الحديثة لاختبار الدهون والزيوت لصناعة الصابون ، جامعة دمشق ،2003 .

[3] المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني ،الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج ، صناعات كيميائية (نظري) ، المملكة العربية السعودية 2001 د .

[4] فريدريك لونجو، كتاب الكيمياء العامة (تفاعل المادة ، الطاقة ....) ، منشورات مجمع اللغة العربية الاردني ، الاردن ، 1981 .

[5] خباز فضيلة ، تصنيع الصابون من زيت الجزر ، مذكرة ماستر في الكيمياء ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،2014

[6] بن بلقاسم ف ، ميلودي س ، تحضير صابون زيت الضرو التجاري صابون زيت الزيتون وصابون مزيج الزيتين ، مذكرة ماستر في الكمياء ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،2017.

[7] اسماعيل كاخيا (الصابون والمنظفات من الألف إلى الياء ، تاريخيا، كيميائيا، بيئيا ،صناعيا) ،الجمعية الكيميائية سورية 2003.

[8] نصيري مغنيه ، تصنيع صابون البابونج ومقارنته مع صابون زيت زيتون ، مذكرة ماستر في الكيمياء ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،2014 .

[9] فؤاد عبد العزيز أحمد ، صناعة الصابون ، دار النشر للجامعات المصرية ، القاهرة ،1995 م .

[10] د. جواد كاظم الخفاجي وجماعته ، الكيمياء الصناعية ، مركز النشر جامعة بغداد كلية التربية إبن الهيثم .

[11] د. محمد الفواز ، مجلة صناعة الزيوت النباتية العدد السابع والثمانون ، العلوم والتقنية رجب 2008.

[12] د. مها قاسم السيوف ، نبات الصبار ، المركزالوطني للبحث والارشاد الزراعي ،2011.

[13]عثمان الحاج س ، مبارك مصطفي ح ، العبد الحسين ه ، استخلاص وتعبئة المواد الفعالة من نبات الحرجل والحنظل و الصبار واستخدامها في التداوي ، بحث تكميلي لنيل درجة بكلاريوس الشرف في البيئة والموارد، جامعة البحر الاحمر 2014 م.

[14] احمد .ع ، صالح . ع ، عصام .ح ،الطب في الطبيعة السودان ، جامعة البحر الأحمر 2010م .

[16] زينب علي يحي ،الفاعلية التضادية للمستخلصات نباتات مختلفة من الصبار في تثبيط بكتيريا Klebsiella و aureus staphococcus ، بحث تخرج لنيل دراسة البكالوريوس في علوم الحياة، جامعة القادسية 2017 م .

[17] عبد الرضا علوان ، النباتات الطبية و التداوي بالأعشاب ، الطبعة الأولى ،مركز عبادي للنشر والتوزيع ، العراق ن بغداد ، 2001 م .

[18] فيصل بن محمد عراقي ، الاعشاب دواء لكل داء ، طبعة الاولي، تصريح وزارة الاعلام ، مكة المكرمة 1990ه.

[19] اريج سلامة ، امل عبد الوهاب ، ياسمين محمود ، استخلاص زيت لبان البخور ودراسة الخواص الفيزيوكيميائية للزيت، جامعة السودان ، 2016م.

[20] طارق اسماعيل كاخيا ، التحاليل التي تجرى على الزيوت و الدهون ،الجمعية الكيميائية السورية2006.

[21] ألاء جمال زين العابدين ، رؤى النعيم يوسف ، احلام حسن محمد طاهر ، استخلاص زيت اللالوب ودراسة خواص الفيزيوكيميائية، بحث تكميلي لنيل شهادة البكالوريس، جامعة السودان، 2016 م.

[22] طارق اسماعيل كاخيا ، تحاليل الزيوت والدهون والدهون وموادها الاولية والمساعدة ، الجمعية السورية ، 2006م .

[24] خديجة صادق ، جعفر الحسيني ، دراسة الصفات النوعية لزيوت الثوم وزهرة الشمس والزيتون وتأثير الحفظ بالتبريد في خوصها الكيميائية ، مجلة جامعة كربلاء ،المجلد العاشر ، العدد الاول (علمي) 2012 م.

[25] بن قسوم خ ، لبوز ف ، دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لزيوت غذائية محلية وتجارية ، مذكرة لنيل شهادة ماستر اكاديمي في كيمياء تحليلة، ورقلة ، 2018

[26] طارق إسماعيل كاخيا ، زيت الزيتون وإستعمالاته الغذائية والصناعية والطبية ومقترحات لتحسين نوعيته ،الجمعية الكيميائية السورية .2006

[15] Hamman, J. H. 2008. Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel. Molecules. 13:1599-1616.

[23]Analyse chimique ,Methode et techniques instrumentales modernes , 2004 ,francisRouenac Annick Rouessac , 6° edition , ISBN 2 10 048425 7

[27] [0.93 _ 0.90]CODEX-STAND 33-1981 CODEX-STAND 210-1999.

[28]iso 3960 quatriéme édition 2007.

ملخص

يهدف هذا العمل الى دراسة كيفية صناعة الصابون باستخدام زيت الصبار الذي يعد من اكثر انواع الصابون فاعلية وجودة نظرا لفوائد زيت الصبار حيث شرعنا في تحضير صابون زيت الصبار وصابون مزيج من زيت الصبار وزيت الزيتون بالطريقتين الساخنة والباردة بعد ذلك تم تقدير جودة الصابون كما قمنا بدراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للزيوت المصدر (الكثافة قرينة ، الانكسار، اللزوجة ،رقم الحامض ، رقم التصبن ..... الخ) وتقدير جودتها وتحديد نسبها في مجال صناعة الصابون للحصول علي صابون اكثر جودة واقل تكلفة وفاعلية احسن

الكلمات الدالة : زيت الصبار ، الخواص الفيزيائية والكيميائية ، تحضير الصابون ، تحديد نقاوة الزيت طريقة التحضير علي الساخن وعلى البارد.

Résumé

d'étudier la fabrication de savon à base d'huile de cactus, l'un des savons les plus efficaces en raison des avantages de l'huile de cactus. Nous avons commencé à préparer du savon à l'aloe vera et un mélange de savons à base d'huile de cactus et d'huile d'olive à chaud et à froid. (Densité, réfractivité, viscosité, indice d'acide, indice de solubilité, etc.) et de déterminer leur qualité et leurs proportions dans le domaine de l'industrie du savon afin d'obtenir du savon de meilleure qualité, moins coûteux et plus efficace.

Mots clés: huile de cactus, propriétés physiques et chimiques, préparation de savon, méthode de détermination de la pureté de l'huile pour préparation à chaud et à froid.

Abstract

The purpose of this work is to study how to make soap using cactus oil, which is one of the most effective soap and quality due to the benefits of cactus oil. We started preparing aloe vera soap and soap mixture of cactus oil and olive oil in hot and cold methods. (Density, refractivity, viscosity, acid number, solubility number, etc.) and to determine their quality and determine their proportions in the field of soap industry to obtain more quality, less expensive and effective soap.

Key words: cactus oil, physical and chemical properties, soap preparation, oil purity determination method of hot and cold preparation.