

الصفات الفيزيائية للزيوت الطيارة: -

- 1- الرائحة: لكل زيت طيار رائحة خاصة ومميزة له.
- 2- القوام: الزيت الطيار سائل عند درجات حرارة الغرفة باستثناء زيت الورد وزيت اليانسون اللذين يتجمدان بدرجة حرارة اقل قليلا منها وبعض الزيوت الطيارة صلبة مثل زيت الكافور.
- 3- اللون: عادة الزيت الطيار عديم اللون وبعضها اصفر اللون وبعضها اصفر فاتح جدا او احمر خفيف ويعتمد على تأكسده وتحلله.
- 4- التطاير: تطاير بدرجة حرارة الغرفة وعند وضع نقطتين احدهما لزيت طيار والاخرى لزيت ثابت على ورقة ترشيح بعد مدة تخفي نقطة الزيت الطيار لتطايرها في حين تبقى النقطة الاخرى على ورقة الترشيح.
- 5- الذوبان: تذوب معظمها بالمذيبات العضوية مثل الايثر والايثر النفطي ولا تذوب في الماء.
- 6- معامل الانكسار: تعرف الزيوت الطيارة بمعامل انكسارها العالي.
- 7- الكثافة النوعية: كل الزيوت الطيارة اخف من الماء باستثناء زيت الدارسين وزيت القرنفل اذ تبلغ 1.04 و 1.05 على التتابع.

الصفات الكيميائية الزيت الطيار: -

- 1- الزيوت الطيارة الاليفاتية مفتوحة السلسلة تكون غير مشبعة تمتلك اصرة مزدوجة او أكثر في تركيبها.
 - 2- كل الزيوت الطيارة لها القابلية على تغيير التركيب البنائي بعملية البلمرة او إزالة الهيدروجين.
 - 3- تتأكسد الزيوت الطيارة بتاثير العوامل المؤكسدة.
- وتتركب الزيوت الطيارة كيميائيا من قسمين من المركبات: -

أولاً: - قسم المركبات الهيدروكربونية:

هو القسم الذي يضم الجزء السائل من الزيت الطيار ويتكون من مركبات هيدروكربونية وتتكون هذه المركبات من وحدات كل وحدة منها تتركب من (5) وحدات من ذرات الكربون C_5H_8 تسمى الأيزوبرين Isoprene تتجمع هذه الوحدات مع بعضها لتكون الزيت الطيار في النبات.

ثانياً: - قسم المركبات الأوكسجينية

هو القسم الذي يشمل الجزء الصلب من الزيت والذي ينتشر في الجزء السائل منه ويتكون من مركبات أوكسجينية مشتقة من المركبات الهيدروكربونية، ويعزى التأثير الطبي للزيت للمواد الأوكسجينية كما انها تحمل الرائحة وطعم الزيت لذا فهي تعطي الطعم والرائحة للماء الناتج من عملية التقطير كماء الورد وماء النعناع. ويمكن فصل المركبات الأوكسجينية من المركبات الهيدروكربونية بالتجميد او بالتقطير التجزيئي او بالتبلور التجزيئي او بطرق كيميائية. ونادرا ما يحتوي الزيت الطيار على مادة أوكسجينية واحدة بل في معظم الأحيان توجد مجموعة من هذه المواد بكميات ونسب متفاوتة تبعا لتأثير عدة عوامل قد تكون وراثية او بيئية. وهناك بعض النباتات يكون زيتها يحتوي معظمه مواد هيدروكربونية مثل زيت الفلفل الأسود والكرفس وحشيشة الدينار ومن المواد الأوكسجينية الموجودة في الزيوت الطيارة ما يلي: -

- 1- الكحولات 2- الاسترات 3- الالديهيدات 4- الكيتونات 5- الفينولات
- 6 - المواد الكبريتية 7- اللاكتونات.

طرق استخلاص الزيوت الطيارة

توجد عدة طرق لاستخلاص الزيوت الطيارة من النباتات التي تحتويها ويعود سبب تعدد هذه

الطرق الى لعدة عوامل اهمها: -

أ- التركيب الكيميائي للزيت الطيار

ب - الجزء النباتي الذي يحتوي الزيت الطيار ومكان وجوده خلايا الزيت .

ج - العوامل الاقتصادية.

د - كمية الزيت الموجودة في النبات.

و - وقت جمع النبات العطري .

وهناك عدة طرق للاستخلاص: -

أولاً: - الاستخلاص بالتقطير ويشمل

1. التقطير المائي

2. التقطير بالبخر

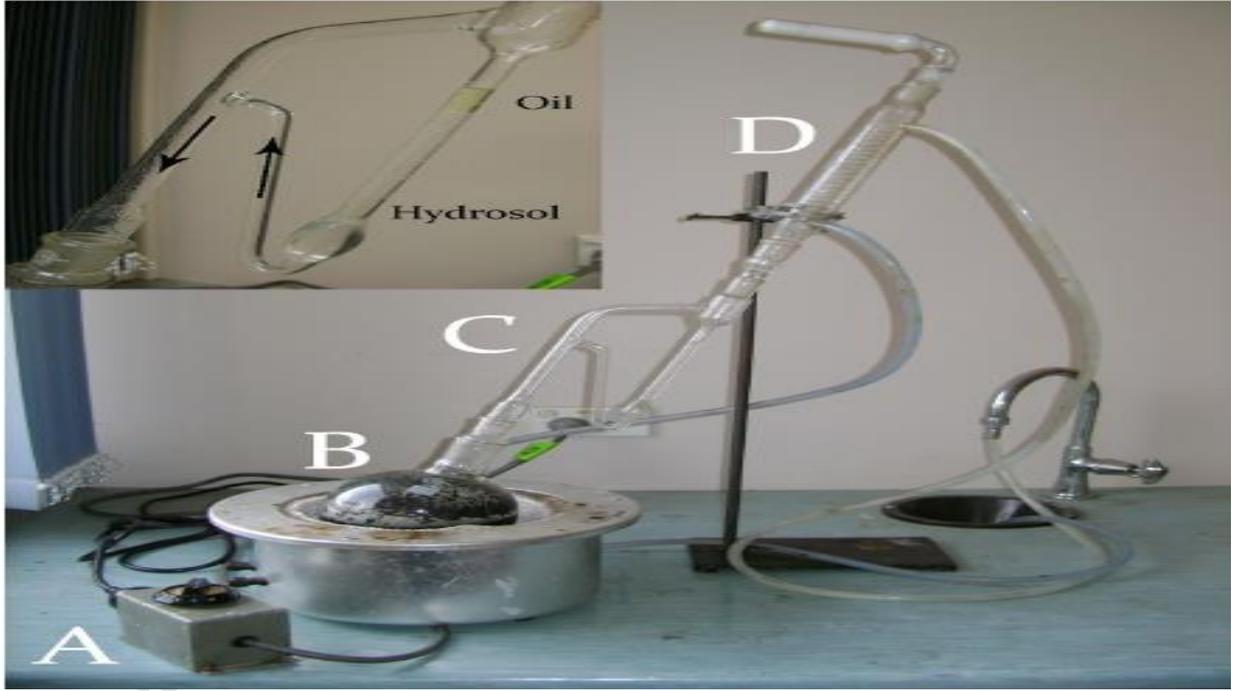
3. التقطير بالماء والبخر معا

1- طريقة التقطير المائي Distillation Water

وفيها تخط المادة النباتية المراد استخلاصها مع الماء في اواني خاصة وتوضع على اللهب المباشر او هيترات نسيجية وتكون مرتبطة بمكثف مرتبط بمصدر المياه الباردة وعند بدا الغليان سوف تتحرر الزيوت الموجودة بالعينة النباتية فتصعد مع بخار الماء الذي يلاقي كتلة باردة بالمكثف فتتكثف وتنزل الى جهاز استقبال الزيت حيث يتجمع الزيت فوق الماء ثم يتم فصل الزيت عن الماء بواسطة الصنبور الموجودة في انبوبة جمع الزيت

ا.م.د.فاطمة علي حسن

وتستخدم هذه الطريقة في حالة النباتات الطازجة والجافة التي لا تتأثر بالغليان المباشر مع الماء وتمتاز هذه الطريقة بالسهولة والبساطة ولكن عيوبها ان هناك فرصة لتحلل مكونات الزيت الطيار القابله للتحلل المائي مثل الاسترات وقد يحدث احتراق للمادة النباتية الملامسة لأوعية التقطير بما يؤثر في خواص الزيت الطبيعية والكيميائية ومن امثلة الزيوت التي يمكن استخلاصها بهذه الطريقة زيت النعناع -الريحان -البردقوش- حصالبان -العطر .



جهاز الكلافنجر الذي يتكون من الأجزاء الآتية

A : مصدر كهربائي

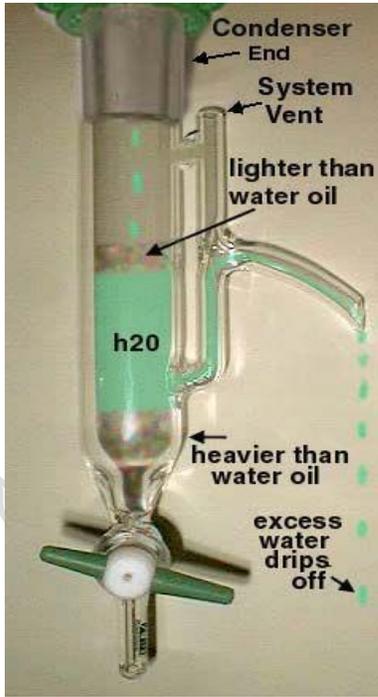
B : هيتز نسيجي توضع بداخله العينة النباتية مع الماء في دورق

C : جزء استقبال الزيت

D : مكثف مرتبط بمصدر المياه

2- التقطير بالبخار Steam Distillation

تستخدم هذه الطريقة في حالة تقطير النباتات الطازجة كالنعناع بانواعه ، و الريحان ، والعطر وغيرها من النباتات التي تحتوي على الزيوت العطرية في اوراقها وتقطر طازجة حيث تنتقل مباشرة بعد حصادها الى جهاز التقطير ونظرا لاحتواء المادة النباتية الطازجة على الماء فانه ليس هناك ما يدعو لغمر المادة النباتية بالماء . وبهذه الطريقة يتخلل البخار المادة النباتية مباشرة ويولد البخار في غلاية مستقلة عن وعاء التقطير ، ويدخل البخار الوعاء من خلال فتحات او انابيب مثقبة موضوعة في قاع الوعاء ويندفع البخار من خلال المادة النباتية فيحرر الزيت العطري الموجود فيها فيحمله معه متوجها صوب المكثف حيث يتجمع في مكان تجميع الزيت ثم يتم فصله عن طريق صنوبر خاص موجود في الأسفل حيث يتم التخلص أولا من الماء ثم يجمع الزيت ، وتمتاز هذه الطريقة بعدم تحلل مكونات الزيت و عدم احتراق المادة النباتية والتحكم في ضغط البخار وبالتالي سرعة التقطير.



جهاز استقبال الزيت



جهاز التقطير بالبخار

3-التقطير بالماء والبخار Water and Steam Distillation

تستعمل هذه الطريقة في حالة النباتات العطرية الجافه او الطازجة والتي تتأثر بالغليان المباشر مع الماء ويفضل استعمال هذه الطريقة مع النباتات التي تتأثر زيوتها بالغليان مثل زيت الدارسين والقرنفل. وتكون كمية الزيت الممكن الحصول عليها اعلى مما لو استخدمت طريقة التقطير المائي وعند تحول الزيت الطيار مع الماء من الحالة الغازية الى الحالة السائلة في انابيب التكثيف يخرج الماء المقطر وعلى سطحه طبقة الزيت اذا كان هذا الزيت اخف من الماء او في قاعه اذا كان اثقل من الماء. ويتم فصل الزيت من الماء في هذه العملية بواسطة اواني استقبال خاصة تسمى Florentine receivers يختلف شكلها باختلاف كثافة الزيت الناتج حيث يخرج الزيت من الصنبور العلوي في حالة الزيت الذي كثافته اقل من كثافة الماء مثل زيت النعناع والكرابوية او يخرج الزيت من الصنبور الأسفل في حالة الزيت الذي تكون كثافته أكبر من كثافة الزيت مثل زيت القرنفل او الدارسين وزيت سالسالات المثيل. وفي كال الحالتين يعود الماء المقطر مرة أخرى الى وعاء التقطير لاستخلاص كميات أخرى من الزيت لزيادة كفاءة عملية الاستخلاص وبعد الانتهاء من عملية التقطير وفصل الزيت فان الماء المقطر الذي يباع في الأسواق باسم الماء العطري مثل ماء الورد وماء النعناع يكون مشبعا بهذه الزيوت عندما تقطر الازهار او الأوراق بحيث تظهر فيه رائحة الزيت وطعمه. وهذه الطريقة تختلف عن طريقة التقطير بالماء في وجود مصدر منفصل للبخار (مولد البخار) ثم يمرر البخار بواسطة انابيب الى الوعاء الذي يحتوي على المادة النباتية التي يغمرها الماء. تمتاز هذه الطريقة بان فرص التحلل المائي لمكونات الزيت اقل من الطريقة السابقة وان نسبة الزيت الناتجة من هذه اعلى من السابقة وسرعة التقطير ومعدله اعلى، وتمتاز كذلك في عدم وجود تلامس مباشر للمادة النباتية واللهب المستخدم مما يقلل من تعرض الزيوت المستخلصة لدرجة الحرارة المرتفعة التي تسبب تلفها .

ثانياً: - الاستخلاص بالمذيبات العضوية Extraction by Organic Solvent

ويشمل

1. المذيبات العضوية الطيارة

2. المذيبات العضوية غير الطيارة

لماذا تستعمل طريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية

تستعمل هذه الطريقة لاستخلاص الزيوت الحساسة للحرارة والمتواجدة بنسبة قليلة في الأجزاء النباتية مثل زيت الياسمين والبنفسج والنرجس والتبروز.

مواصفات المذيب المستعمل بالاستخلاص

1. ان يذوب الزيت الطيار الموجود في النبات في هذا المذيب بسهولة تاركا مكونات النبات

الأخرى دون اذابتها او اذابة اقل كمية منها قدر الإمكان.

2. ان لا يدخل المذيب بتفاعل مع الزيوت العطرية المراد استخلاصها أو مع المواد الأخرى

الموجود في خلايا النبات.

3. ان يذوب الزيت الطيار الموجود في النبات في هذا المذيب بسهولة تاركا مكونات النبات

الأخرى دون اذابتها او اذابة اقل كمية منها قدر الإمكان.

4. ان لا يدخل المذيب بتفاعل مع الزيوت العطرية المراد استخلاصها أو مع المواد الأخرى

الموجود في خلايا النبات.

اهم الطرق الاستخلاص بالمذيبات

أولاً: بالمذيبات العضوية الطيارة: Volatile Solvents

أ – طريقة النقع Method Maceration

يتم نقع بتلات الازهار في المذيب العضوي الطيار في جهاز مغلق لعدة ساعات مع التقليب المستمر حتى يتم اذابة الزيت الموجود في الازهار ثم ترفع الازهار المغمورة من المذيب وتصفى جيدا ، وتكرر العملية باستعمال كميات جديدة من المذيب حتى يتم استخلاص كل الزيت المتبقي بالعينة .ثم يفصل المذيب عن الزيت المستخلص بواسطة عملية التقطير تحت ضغط منخفض.

ثانيا : الاستخلاص بالمذيبات غير الطيارة Non Volatile Solvent

المذيبات غير الطيارة التي تستعمل في استخلاص الزيت العطرية هي دهن البقر ودهن الخنزير Lard وزيت الزيتون Olive oil بشرط ان يكونوا على درجة عالية من النقاوة وعادة يعمل خليط من هذه المواد بنسب (60% دهن الخنزير ، 40% دهن البقر) في هذه الطريقة تغطى بتلات لازهار بطبقة من الدهن او الزيت بطريقة خاصة تسمح بنزولان الزيت الطيار في الدهن، وبعد تشبع الدهن بالزيت الطيار يفصل عن البتلات، ويجمع على شكل عجينة خام تسمى Concrete oil ثم يستخلص الزيت الطيار عن العجينة الخام بواسطة الكحول المطلق ويطلق الكحول المحتوي على الزيت. Absolute oil في الصناعة تستخلص العجينة الخام ثلاث مرات لاتمام عملية الاستخلاص ويسمى المحلول الكحولي النهائي المحتوي على الزيت بالمستخلص الثلاثي Triple extract.

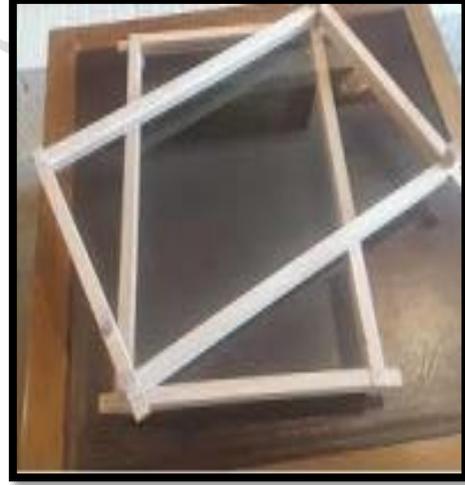
ا.م.د.فاطمة علي حسن

طريقة الامتصاص الدهني Enfleurage Method

وهي طريقة تستعمل المذيبات العضوية غير الطيارة مثل دهن البقر او زيت الزيتون او دهن الخنزير وتستعمل الاستخلاص الزيوت الحساسة للمذيبات وغالية الثمن مثل زيت الفل والزنبق والبنفسج والياسمين والورد ، وذلك بوضع الدهن على لوح زجاجي ذو اطار خشبي ثم توضع بتلات الازهار على الطبقة الدهنية ويوضع فوقها لوح زجاجي اخر مغطى بطبقة دهنية وهكذا وتترك لمدة اسابيع قليلة الى ان يمتص الدهن كل الزيت الطيار من الازهار بعد ذلك تزال طبقة البتلات وتستبدل ببتلات اخرى طازجة وهكذا الى ان يتم تشبع الطبقة الدهنية بالزيت الطيار .



وضع المادة الدهنية مثل دهن البقري



الالواح الزجاجية المخصصة للاستخلاص



اكتمال عملية امتصاص الزيت

وضع الازهار على المادة الدهنية

في حالة استخدام الزيت فستبدل الالواح الزجاجية بشبكة معدنية توضع عليها قطعة من القماش المشبع بالزيت ثم توضع البتلات عليه وعندما يتشبع الزيت المذيب بالزيت العطري يفصل عن القماش بطريقة العصر ثم يمر بعملية الاستخلاص بالكحول المطلق كما في الامتصاص بالدهن.

ب- الاستخلاص بالرش **Spraying method of extraction**

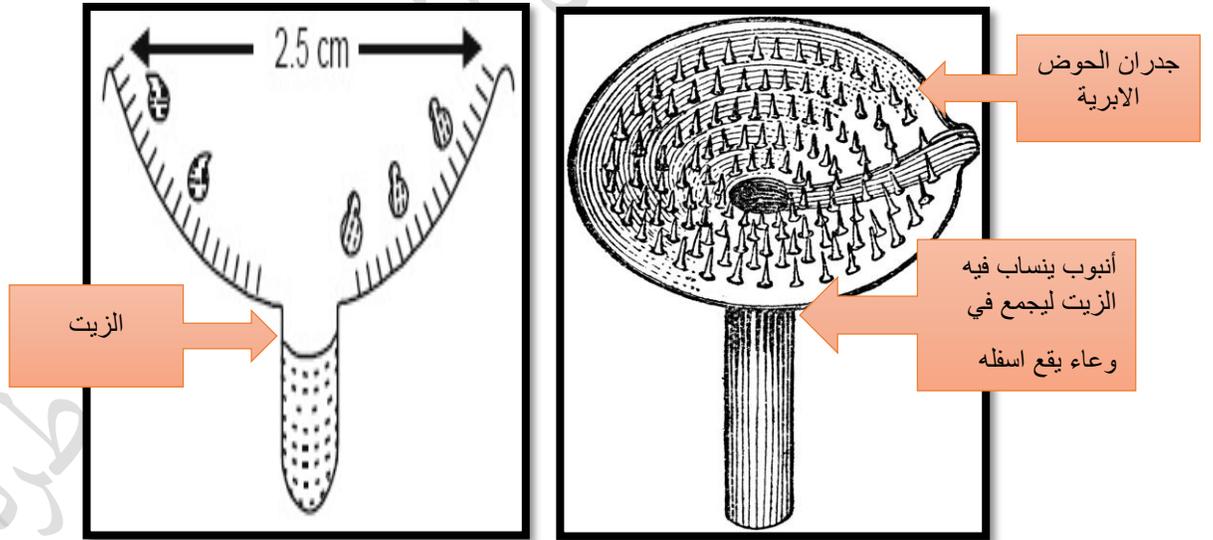
وهي طريقة يتم وضع النباتات العطرية في حاويات سلكية داخل جهاز خاص يتم فيه رش المذيب العضوي على الحاويات عدة مرات لغرض استخلاص الزيت الطيار من العينة.

ثالثا: - الاستخلاص بالوخز Scarification By Extraction

يستخلص زيت الليمون والبرتقال بهذه لطريقة وذلك لان الزيوت الطيارة في هذه الثمار توجد في غدد زيتية في الطبقة السطحية لقشرة الثمرة وبصرف النظر عن مكان وجود الزيت فان طبيعة هذه الزيوت وتركيبها الكيميائي لا تسمح باستخلاصها بعملية التقطير لتأثرها بالحرارة .

1- طريقة الوخز الالي Ecuelle a piquer method

تستخدم في هذه الطريقة الآلات ذات حوض قمعي دوار ذو أرضية ابرية ونتيجة لدوران الحوض يتم تثقيب الغدد الزيتية فينسب الزيت ويجمع أسفل القمع.



صور توضح الآلة الوخز

ا.م.د.فاطمة علي حسن

2-طريقة الوخز بالإسفنج Sponge method

تستخدم هذه الطريقة مع الليمون والبركموت اذ تقطع الثمرة التي تحتوي على الزيت الطيار الى نصفين ويتم التخلص من اللب وتؤخذ القشرة وتغمر في الماء لمدة قصيرة حتى تصبح رخوة نسبيا لاستخراج الزيت وتجرى عملية الوخز بالإسفنج يدويا اذ توضع الاسفنجة الخشنة في احد اليدين والقشرة باليد الأخرى ويتم الضغط على القشرة بواسطة الاسفنجة الخشنة وبحركة دائرية تسمح بانفجار الغدد الزيتية وخروج الزيت الذي يمتصه الاسفنج ويعصر الزيت أولا بأول في وعاء الجمع ويكون الزيت مختلطا مع الماء لذا يترك لفترة حتى يطفو فوق الماء ثم يفصل من سطح الاناء بسهولة.



حفظ وتخزين الزيوت الطيارة

تتعرض الزيوت الطيارة بعد استخلاصها واثناء تخزينها الى عوامل تؤدي الى تغييرات طبيعية وكيميائية في صفاتها مما يؤدي الى رداعتها والتقليل من جودتها. وهناك أسباب لفساد الزيت الطيار يرجع لتفاعلات الاكسدة والتحول الراتنجي والتحلل المائي ثم تبادل المجموعات

ا.م.د.فاطمة علي حسن

النشطة من تركيب الزيت الكيميائي والذي يساعد على ذلك درجة الحرارة والاكسجين والرطوبة والضوء. حيث يلاحظ ما يأتي :

- ان الزيوت التي تحتوي على نسبة عالية من التربينات من زيت الحمضيات او زيت التربينات تتعرض للفساد نتيجة لعملية الاكسدة والتحول الراتنجي وذلك لان التربينات مركبات غير مشبعة تمتص O_2 من الجو وتتأكسد وتعطي مركبات لها رائحة وقوام يختلفان عن مواصفات الزيت الأصلي.
- الزيوت الطيارة في وضعها الطبيعي في النبات لا تتأكسد وذلك نتيجة لوجود مواد طبيعية مضادة للتأكسد مع الزيت الطيار تحفظه من عملية الاكسدة.
- الزيوت الطيارة الغنية بالكحولات مثل زيت الزعتر لا تتأثر بالتخزين ويمكن حفظها لمدة طويلة



ا.م.د.فاطمة علي حسن

- اما الزيوت التي تحتوي على استرات مثل زيت البرجموت واللاوند فهي تتحلل نتيجة التخزين غير الصحيح وتتحول الى احماض.



- وعموما عند تخزين الزيت الطيار يجب إزالة ما به من الرطوبة وخصوصا عند استخلاصه بطريقة التقطير ويزال الماء بواسطة استعمال املاح كبريتات الصوديوم اللامائية التي تضاف الى الزيت ويرج قليلا ثم يترك فترة حتى يمتص الماء تماما ثم يرشح الزيت لفصل الملح عنه.



ا.م.د.فاطمة علي حسن

- ويراعى عند التعبئة النهائية للزيت الطيار يجب ان يعبأ في زجاجات قاتمة اللون صغيرة الحجم في درجات الحرارة المنخفضة وبعيدا عن الضوء ولايتترك مجال للهواء داخل العبوة مع الزيت ويجب ان تكون جميع الأدوات جافة وبعد ملئ العبوة بالزيت الطيار يغطى الزيت بطبقة من غاز خامل مثل CO_2 او N_2 ويحكم الغلق .



طرق غش الزيوت الطيارة

- استبدال جزء من الزيت بزيت اخر مشابه له تقريبا ولكنه اقل منه ثمنا مثل إضافة زيت الزعتر الى زيت الورد.
- نزع جزء من المواد الفعالة عالية الثمن من الزيت مثل الكارفون من زيت الكراوية.

ا.م.د.فاطمة علي حسن

- إضافة مواد صلبة تزيد من قوام الزيت مثل خلط زيت الينسون بشمع البرافين .
- استبدال المكونات الأساسية للزيت او إضافة مكونات مماثلة لها ومحضرة صناعيا كما يحدث عند إضافة مادة البنزالدهيد الى زيت اللوز المر.

المواد المستعملة في غش الزيوت الطيارة

- 1- الماء: - يمكن الكشف عن وجود الماء في الزيت الطيار بالعين المجردة اذ يظهر الزيت بمظهر غير رائق .
- 2- الكحول: - للكشف عن وجود الكحول في الزيت يقطر جزء بسيط من الزيت بزجاجة تقطير صغيرة على حمام مائي على درجة حرارة 100 م° لمدة 15-20 دقيقة فإذا تقطر شيء من الزيت فهذا يعني وجود الكحول غالبا واذا لم يقطر منه شيء دل على نقاوة الزيت.
- 3- الكلوروفورم: - يكشف عنه بأجراء التقطير أيضا ولكن بدرجة حرارة 60-70 م° ويعرف الكلوروفورم برائحته النفاذة المميزة في حالة وجوده بالزيت.
- 4- المواد الدهنية: - يمكن الكشف عن إضافة المواد الدهنية بوضع قطرة من الزيت الطيار على ورقة ترشيح او قطعة قماش مع ملاحظتها فإذا تبخرت دل ذلك على نقاوة الزيت واما إذا تبخرت بعد وقت وتركت بقعة شفافة دائمة على الورقة دل على وجود مواد دهنية غير متطايرة.