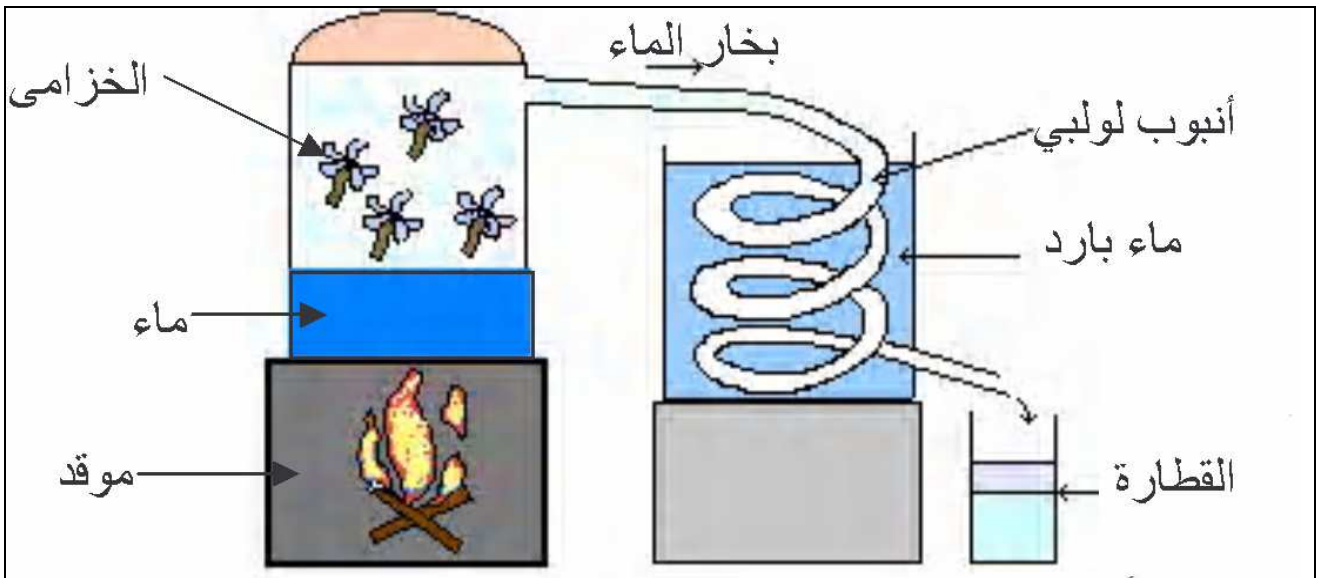
تمارين استخلاص وفصل الانواع الكيميائية والكف عنها

تمرن-1



- يمثل التركيب أعلاه جهاز الإنبيق الذي كان يستعمل عند القدامى لاستخراج عطر الخزامى .

1- ماهو دور التسخين في التركيب ؟

2- ماهو دور الأنبوب اللولبي ؟ وضح لماذا لا يستعمل مستقيماً .

3- يحتوي الكأس على خليط من سائلين غير قابلين للامتزاج وهما عطر الخزامى والماء . علماً أن كثافة عطر الخزامى هي $d = 0,9$ ، في أي مستوى يكون إذن الجزء الذي تحتوي على عطر الخزامى في الكأس .

4- ما اسم تقنية الاستخراج المستعملة ؟

5- أعط تبيانة تركيب تجريبي يستعمل في المختبر تماثل التركيب المبيّن أعلاه .

6- مَاثِلْ بيّن كل جزء مكوّن للإنبيق وبين مكونات التركيب التجريبي المستعمل في المختبر .

تمرن-2

المانتون menthone مادة معطرة تستخرج من النعناع . لاستخراجها يتم في البداية تحضير محلول مائي يحتوي على المانتون ، تم يتم وضع المحلول في أنبوب تصفيق مع كمية من مذيب عضوي . يضم الجدول بعض المعطيات الخاصة بالمواد المستعملة في هذا الاستخراج :

المذيب	ذوبانية المانتون	الامتزاج مع الماء Miscibilité avec l'eau	الكثافة
الماء	ضعيفة		
التولوين Toluène	شديدة	لا	0,87
الإيثانول Ethanol	شديدة	نعم	0,79

1 ـ ما هي العملية التي يمكنك اقتراحها للحصول على محلول مائي يحتوي على النوع الكيميائي المانتون ؟ ضع تبيانة لتوضيح هذه العملية . هل المحلول المحصل عليه متجانس ؟ علل الجواب .
2 ـ في مرحلة التصفيق نستعمل مذيب جيد لاستخراج مادة المانتون . ما هو دور المذيب ؟ باعتمادك على معطيات الجدول أعلاه ، حدد المذيب المناسب لهذه العملية مع تبرير اختيارك .
3 ـ بواسطة تبيانة بسيطة حدد الطور الطافي في أنبوب التصفيق .
4 ـ أذكر الكيفية التي يتم بها فصل مادة المانتون في هذه العملية .

تمرن-3

يستخلص زيت عطر القرنفل بعملية التقطير المائي . و لفصل زيت العطر عن الطور المائي للقطارة ، نضيف ثنائي كلورو ميثان .

1ـ وضح باتجاز مبدأ التقطير المائي .

2ـ ماهو دور ثنائي كلورو ميثان ؟

3ـ كيف يتم الحصول على ثنائي كلورو ميثان و زيت العطر التي تحتوي عليه ؟

4ـ ثنائي كلورو ميثان سهل الاشتعال . ماهي إشارة التنبيه التي تمثل هذه الخاصية ؟

تمرن-4

لتأكد من مكونات مادة زيتية نقوم بإنجاز تحليل غروماتوغرافي على طبقة رقيقة وباستعمال مذيب ملائم . بما أن الأنواع الكيميائية التي تحتوي عليها المادة الزيتية المدروسة لا لون لها نقوم بعملية الإظهار وذلك بغمر الغروماتوغرام في حوض يحتوي على محلول قادر على إظهار هذه البقع .

نضع على الصفيحة : قطرة من المادة الزيتية المدروسة (H) ، قطرة من لينالول linanol (L) ، قطرة من جيرانيول Géraniol (G) ، قطرة من سيترال citral (C) . فنحصل على الغروماتوغرام التالي :

1 ـ ذكر بمبدأ التحليل الغروماتوغرافي . أذكر بعض التقنيات المستعملة في عملية إظهار التحليل الغروماتوغرافي .

2 ـ ما هي المكونات التي تم الكشف عنها ؟

3 ـ أحسب النسبة الجبهية لكل من لينالول و جيرانيول و سيترال . رتب هذه الأنواع الكيميائية حسب الذوبانية في الطور المتحرك .

4 ـ كم نوع كيميائي يوجد في المادة الزيتية المدروسة ؟ علل جوابك

5 ـ ما هي المعلومات الإضافية التي يمكن استنتاجها من خلال الغروماتوغرام ؟ علل جوابك

تمرين-5

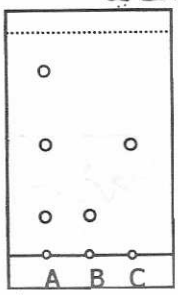
خلال التحليل الكروماتوغرافي للمواد التالية ؛

A : زيت عطر الخزامى .

B : اللينالول .

C : إيثانوات اللينالول .

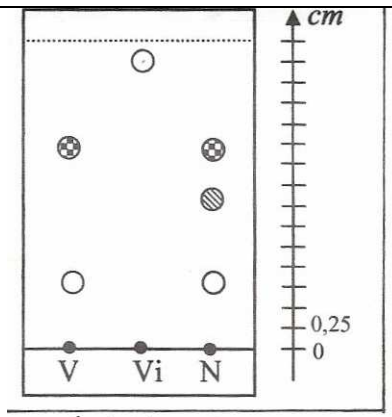
حصلنا على المخطط جانبه .



1 ـ اعتمادًا على المخطط جانبه ، حدّدْ ، معللاً جوابك ، المواد الخالصة والمواد المركبة .

2 ـ حدّدْ الأنواع الكيميائية التي تمّ الكشف عن وجودها في زيت عطر الخزامى . علّلْ جوابك .

تمرين-6



نجز كروماتوغرافيا 3 حبور نضع على بُعْد 1cm من الطرف الأسفل لورق الترشيح وعلى نفس الخط الأفقي المستقيم نقطة من :

* حبر أخضر V.
* حبر بنفسجي Vi.
* حبر أسود N .

ثم نغمس الطرف الأسفل لورق الترشيح في كأس تحتوي على الإيثانول فنحصل على المخطط المبيّن جانبه .

تمرين-7

نجز كروماتوغرافيا عيّنتين A و B وعينة مرجع C من مادة المونطون (menthone) على ورق ترشيح ، فنجد بعد تحليل المخطط الكروماتوغرافي النتائج التالية :

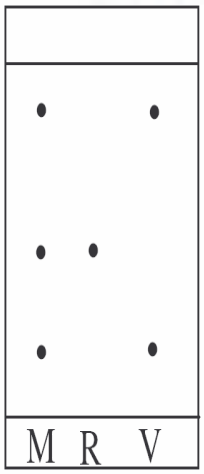
* المذيب : قطع المسافة H= 8,0 cm انطلاقا من خط الإيداع .
* العينة A : كشف المخطط الكروماتوغرافي عن وجود بقعتين أولاهما على مسافة $h_A = 3,0 cm$ وثانيتهما على مسافة $h'_A = 6,0 cm$ من خط الإيداع
* العينة B : كشف المخطط الكروماتوغرافي عن بقعة واحدة على بُعْدِ $h_B = 5,0 cm$ عن خط الإيداع .
* العينة المرجع C (menthone): لها نسبة انتقال : $R_f = 0,75$

1- مَثّلْ ورق الكروماتوغرافيا وبيّنْ عليه مواضع مختلف البُقَع .

2- هل تمكن هذه الكروماتوغرافيا من إبراز وجود مادة أو مواد خالصة؟ علل جوابك .

3- هل تحتوي العيّنتان A و B على مادة المونطون ؟ علل جوابك .

تمرن-8

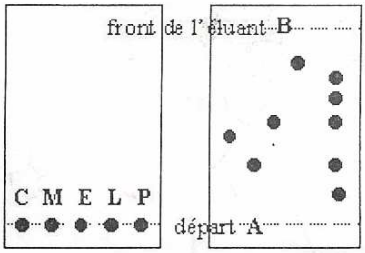


ننجز التحليل الكزوماتوغرافي لثلاثة ملونات غذائية فنحصل على الكروماتوغرام التالي :
V : ملون غذائي أخضر R : ملون غذائي أحمر M : خليط لملونات غذائية

1) صف طريقة الحصول تجريبيا على الكروماتوغرام السابق .
2) ما هي الملونات الخالصة و المركبة من ضمن الملونات السابقة ؟ علل جوابك .
3) مما يتكون الملون M ؟ علل جوابك
4) أحسب النسبة الجبهية للملون R .

تمرين-9

نضع على الخط A من صفيحة التحليل الكروماتوغرافي قطرات من الأنواع الكيميائية التالية : السيترال(citral)C والمنتول(menthol)M و الليمونين (limonene)L والأكليبتولEucaliptol) وقطرة من مركب P نريد تحليله . نحصل على النتائج التجريبية التالية (انظر الشكل)



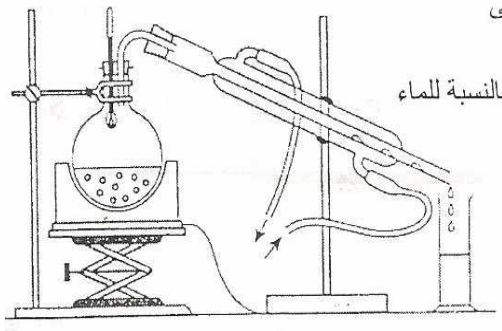
1- كم عدد مكونات المركب P
2- هل يحتوي على السيترال
3- احسب معامل الجبهة للمنتول(menthol)
4- رتب الأنواع الكيميائية السابقة حسب الذوبانية في الطور المتحرك

تمرين-10

الليمونين (limonene)نوع كيميائي يمكن استخلاصه من قلافة البرتقال عن طريق السحب بواسطة بخار الماء

1- ارسم تبانة التركيب التجريبي مع ذكر أسماء الأدوات المستعملة و مبينا طريقة اشتغاله
2- يتكون السائل المحصل عليه من طورين يشكل الليمونين الطور الأعلى

أ- قارنة كثافة الليمونين بكثافة الماء
ب- إذا علمت أن كتلة 1mL من الليمونين هي m=0,84g احسب كثافته بالنسبة للماء



حلول تمارين استخلاص وفصل الانواع الكيميائية والكف عنها

تمرين-1

1- فائدة التسخين :

يوفر التسخين الطاقة اللازمة لتبخر الماء حيث تحمل هذا البخار أثناء انطلاقه عطر الخزامى .

2- دور الأنبوب اللولبي :

يحدث في الأنبوب اللولبي تكاثف لبخار المنطلق (التحول من الحالة الغازية الى الحالة السائلة)، وهو غير مستقيم حتى يوفر مسافة أكبر ليتم تكاثف البخار كله.

3 - مستوى عطر الخزامى :

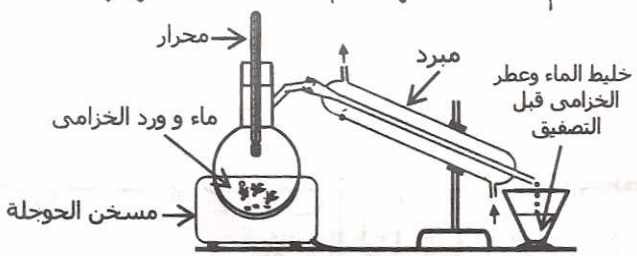
بما أن كثافة عطر الخزامى أصغر من كثافة الماء ($0,9 < 1,0$)، فإنه سيطفو على الماء، ويكون بذلك في الجزء الأعلى من الكأس.

4- اسم تقنية الاستخراج المستعملة:

التقنية المستعملة لاستخراج عطر الخزامى هي التقطير المائي.

5 - تبيانة التركيب المماثل :

(انظر الرسم فحته).



التقطير المائي

6- المماثلة :

الإنبيق	موقد	إناء التسخين	الأنبوب اللولبي	محصل العطر
التقطير المائي	مسخن الحوجلة	حوجلة	المبرد (المكثف)	دورق

تمرين-2

1 ـ العملية المقترحة للحصول على محلول مائي يحتوي على المانتون هي التقطير المائي .

التبيانة : أنظر الدرس .

من خلال الجدول يتبين أن ذوبانية المانتون ضعيفة في الماء أي أن الخليط غير متجانس .

2 ـ دور المذيب : له القدرة على إذابة مادة المانتون وكذلك يجب أن يكون سريع التبخر عند درجة الحرارة العادية .

المذيب المناسب لهذه العملية هو التلوين لأنه حسب الجدول له القدرة على إذابة مادة المانتون ولا يمتزج مع الماء .

3 ـ الطور الطافي في أنبوب التصفيق هو الطور العضوي لكون أن الكتلة الحجمية للطور العضوي $0,87g/cm^3$ أصغر من الكتلة الحجمية للماء $1g/cm^3$.

4 ـ بعد عملية التصفيق يتم عزل الطور العضوي الذي يحتوي على المذيب التولوين ومادة المانتون ونعلم أن المذيب سريع التبخر أي بعملية التسخين تحت درجة حرارة ضعيفة يمكن للمذيب أن يتبخر بسرعة ونحصل على مادة المانتون .

تمرين-3

1ـ مبدأ التقطير المائي :

يعتمد التقطير المائي على تسخين الخليط إلى حدّ الغليان ، فينطلق بخار الماء حاملاً معه الزيوت العطرية وعند تكاثفه في المبرد نحصل على قطارة مكونة من خليط للماء والزيت العطري وهما غير قابلين للامتزاج حيث يتم فصلهما بعد ذلك بالتصفيق .

2ـ دور ثنائي كلورو ميثان :

ثنائي كلورو ميثان مذيب عضوي يذوب فيه الزيت العطري .

3- فصل المذيب والزيت العطري عن الماء :

الماء والمذيب الذي يحتوي على الزيت العطري غير قابلين للامتزاج ، وبالتالي ، يتم فصلهما بعملية التصفيق (Décantation) .

4 ـ إشارة التنبيه :

يمثل الرمز جانبه المواد سهلة الاشتعال .

تمرين-4

1 ـ مبدا التحليل الغروماتوغرافي : تقنية فيزيائية تلخص في سحب الأنواع الكيميائية المكونة للخليط والتي توضع على طور ثابت (الصفيحة الرقيقة)بواسطة طور متحرك (المذيب) .

التقنيات المستعملة في عملية إظهار التحليل الغروماتوغرافي :

ـ الإظهار بواسطة ثنائي اليود

ـ الإظهار بواسطة ثنائي كرومات البوتاسيوم .

ـ الإظهار بواسطة الأشعة فوق البنفسجية .

3 ـ المكونات التي تم الكشف عنها هي :

ـ L لينانول linanol

ـ G جيرانيول Géraniol

4 ـ حساب النسبة الجبهية : $R_F = \frac{h}{H}$

بالنسبة للجيرانيول $R_F(G) = 0,208$ ، بالنسبة للينانول $R_F(L) = 0,333$ وبالنسبة لسيترال $R_F(C) = 0,542$

ترتيب هذه الأنواع حسب الذوبانية في الطور المتحرك :

كلما كان النوع الكيميائي أكثر ذوبانية في الطور المتحرك هاجر إلى الأعلى أي أن النسبة الجبهية R_F أكبر .

$$R_F(C) > R_F(L) > R_F(G)$$

5 ـ المعلومات الإضافية الممكن استنتاجها من الغروماتوغرام هي أن المادة المحللة تحتوي على نوعين كيميائيين لم يتم الكشف عنهما . كذلك يبين هذا الغروماتوغرام على أن المادة المحللة لا تحتوي على النوع الكيميائي سترال C .

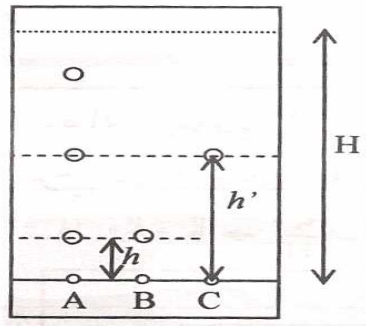
تمرين-5

1ـ المواد الخالصة ـ المواد المركبة :

يعطي اللينالول (B) وإيثانوات اللينالول (C) بقعة واحدة مما يعني أنهما مادتان خالصتان تتكونان من نوع كيميائي وحيد وبالمقابل، يعطي زيت عطر الخزامى (A) عدة بقع ، فهو إذن مكوّن من عدة أنواع كيميائية، وبالتالي، فهو مادة مركبة .

2 ـ الأنواع الكيميائية :

نلاحظ على الوثيقة جانبه بقعة من البقع التي أعطاها زيت عطر الخزامى (A) توجد في نفس المستوى h للعينة (B) المكونة من اللينالول، بينما تتواجد بقعة أخرى في نفس المستوى h' للعينة (C) المكونة من إيثانوات اللينالول : نستنتج، إذن، زيت عطر الخزامى على اللينالول وإيثانوات اللينالول



تمرين-6

1- أ- الطور الثابت :

يمثل ورق الترشيح الطور الثابت خلال هذه الكروماتوغرافيا.

ب - المذيب الملائم :

المذيب المستعمل هو الإيثانول ويعتبر بمثابة الطور المتحرك.

2- أ- الحبر الخالص - الحبر المركب :

نلاحظ أن الحبر البنفسجي أعطى بقعة واحدة، مما يعني أنه حبر خالص بينما أعطى الحبران الآخران أكثر من بقعة واحدة، وبالتالي فهما مركبان.

ب - حساب نسبة انتقال البقعة البنفسجية :

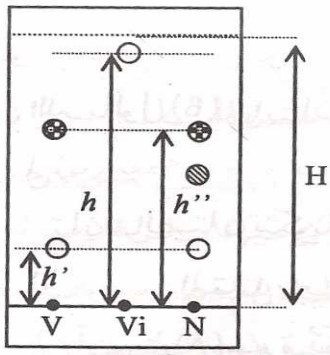
يعبر عن نسبة انتقال البقعة البنفسجية بالمقدار : $R_f = \frac{h}{H}$

حيث H أكبر مسافة قطعها المذيب على الورقة. مبيانيا نجد : $H = 3,75\,cm$

h : المسافة المقطوعة من طرف البقعة البنفسجية V_i.

مبيانيا نجد : $h = 3,5\,cm$

إذن : $R_f = \frac{3,5}{3,75} \Rightarrow R_f = 0,93$



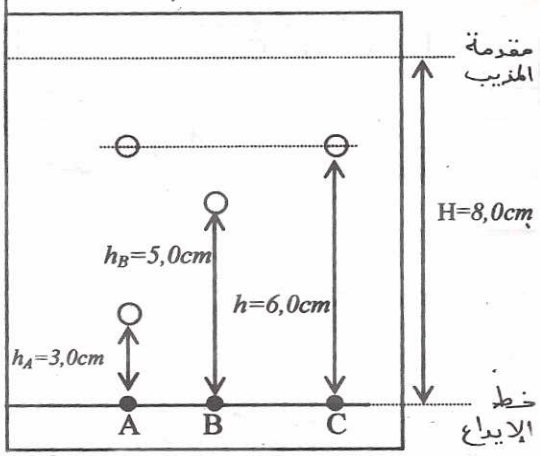
تمرين-7

1- الصورة الكروماتوغرافية :

للعينة المرجع نسبة انتقال : $R_f = 0,56$

إذن : $R_f = \frac{h}{H} \rightarrow h = R_f . H$

وبالتالي : $h = 0,75 \times 8 = 6,0\,cm$



2- الأنواع الخالصة :

إذا كان النوع خالصا، فإنه يعطي بقعة واحدة، خلال عملية الكروماتوغرافيا وعليه، فإن العينة B والعينة المرجع C نوعان خالصان، بينما العينة A نوع مركب.

3- مكونات العينة :

تتواجد إحدى بقع العينة A في نفس مستوى بقعة المونطون أي أن لهما نفس نسبة الانتقال R_f. وبالتالي فإن الأمر يتعلق بنفس الجزيئة تحتوي العينة A، إذن، على المونطون أما العينة B، فلا تحتوي على المونطون.

تمرين-8

1 - أنظر الدرس

2 - الملونات الخالصة هي: الملون الغذائي الأحمر يحتوي على نوع
الملونات المركبة هي: الملون الغذائي الأخضر يحتوي على نو

3 - يتكون الملون M من الملون الغذائي الاحمر حيث له نفس معا
الجبهة معه، و من الملون الغذائي الاخضر V حيث له نوعا
كميا ثبان لهما نفس معامل الجبهة كذلك

4 - النسبة الجبهية للملون R:

$$R_f = \frac{h}{H}$$

$$R_f = \frac{2,5}{5,2} = 0,48$$

تمرين-9

1 - عدد مكونات المركب P: خمس مكونات

2 - المركب P لا يحتوي على السيترال C.

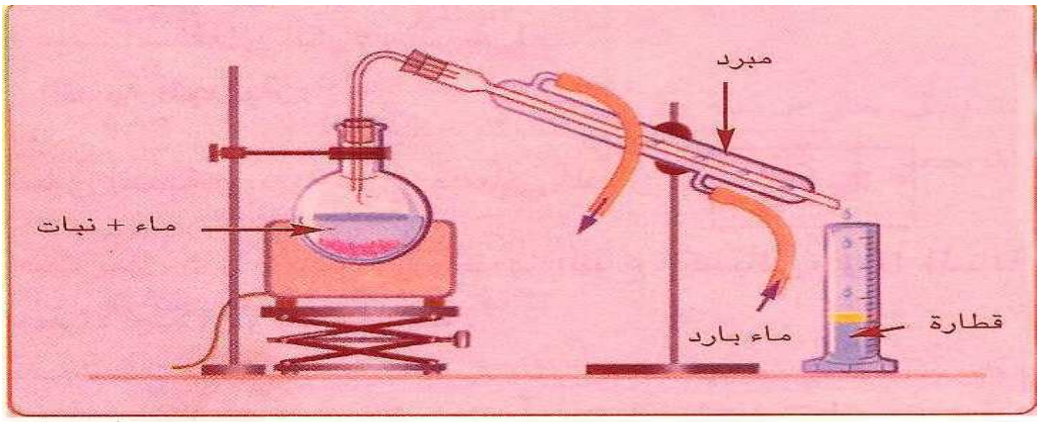
3 - $R_f = \frac{h}{H} = 0,28$

4 - ترتيب الانواع الكيميائية حسب الذوبانية في الطور المتحرك.

L ثم P ثم E ثم C ثم M اقل ذوبانية.

تمرين-10

1 تسمية التركيب التجريبي .



التركيب التجريبي للتقطير المائي

2 .

2.1 الليمونين أقل كثافة من الماء لانه يطفو فوق هذا الأخير

2.2 نعلم أن $\rho = \frac{m}{V} \Leftarrow m = \rho \cdot V$

$\rho_{\text{ليمون}} = 0,84\ g/cm^3 : \rho_{\text{ليمون}} = \frac{0,84}{1}$

$d = \frac{\rho_{\text{ليمون}}}{\rho_{\text{ماء}}} = \frac{0,84}{1}$

$\boxed{d = 0,84}$