الفصل الأول

الأدوات والأجهزة المستخدمة

في مختبرات الكيمياء العضوية

- الأدوات الزجاجية.
- الأدوات المعدنية البسيطة.
- الأجهزة.
- أدوات هامة أخرى.

الفصل الأول
الأدوات والأجهزة المستخدمة
في مختبرات الكيمياء العضوية

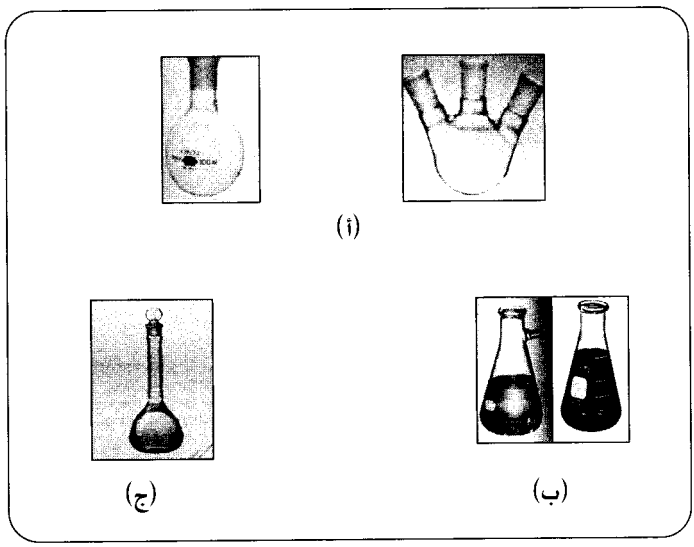
تتطلب طرق التحضير أو تنقية المواد أو فصلها إلى غير ذلك من التقنيات المعملية في معامل الكيمياء العضوية التعامل مع أدوات زجاجية وأجهزة وتطبيق تقنيات معينة، بعدها يصبح الطالب متمكناً من تناول واستخدام هذه الأدوات والأجهزة:

الأدوات الزجاجية:

الدوارق:

تتخذ الدوارق أشكالاً وأحجاماً مختلفة حسب الاستخدام، فمنها ما هو مستدير القاع، وتستخدم للغليان والتقطير، وقد يحتوي بعضها على أكثر من فتحة لتركيب مكثف وقمع تنقيط ومقلب شكل (1–1–أ).

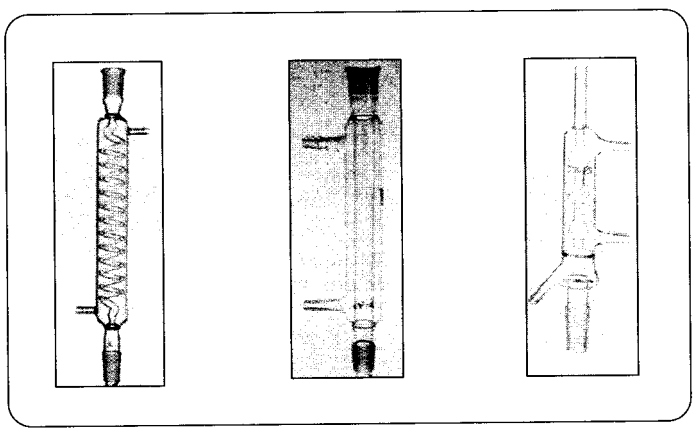
دوارق مخروطية (Erlenmyer) وتستخدم في الخلط والمعايرة، منها ما يحتوي على فتحة جانبية تستخدم في الترشيح، حيث توصل هذه الفتحة بمضخة لسحب الرشيح شكل (1–1–ب) أما لتحضير المحاليل العيارية فتستخدم الدوارق القياسية شكل (1–1–ج).



الشكل (1–1)

المكثفات:

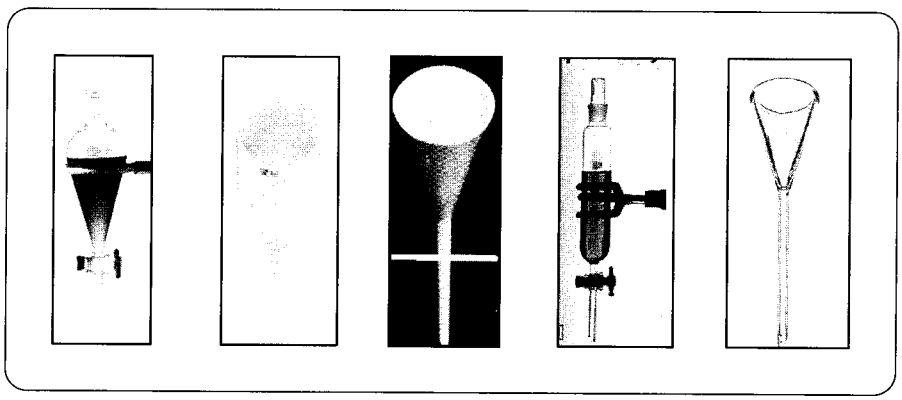
وتستخدم للغليان أو التقطير، حيث تثبت على الدوارق المستديرة السابقة الذكر، وتتخذ أشكالاً مختلفة في الأنبوبة الداخلية، حيث تكون على شكل مستقيم أو حلزوني كما في الشكل (1–2).



الشكل (1–2)

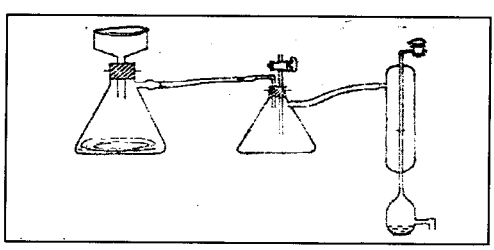
الأقماع:

يستخدم القمع (أ) للترشيح العادي، بينما في حالة التنقيط أو الفصل فيستخدم (ب) و(ج)، ويسمى القمع (د) قمع بوخنر لجمع أكبر قدر من المادة الصلبة بعد تحضيرها وترشيح السائل عنها، وهو مصنوع من البورسلان وبه ثقوب في القاع حيث تسد بورقة ترشيح، ويثبت هذا القمع على حلقة من المطاط فوق فوهة دورق بوخنر، أما قمع هيرش شكل (هـ) فهو مشابه لقمع بوخنر عدا أن شكله مخروطي ويستخدم لترشيح المواد قليلة الكمية، شكل (1–3).



الشكل (1–3)

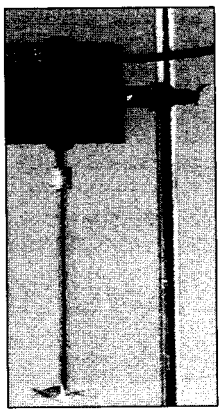
وفي الحالتين الأخيرتين يستخدم في الترشيح مضخة مائية توصل بدورق الترشيح عن طريق مصيدة، شكل (1–4).



الشكل (1–4)

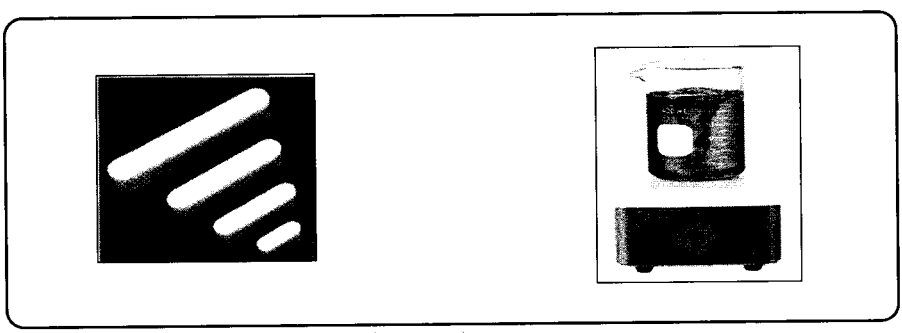
المقلبات:

تصنع المقلبات بصورة عامة من الزجاج، إلا أن هناك ما هو مصنوع من سبائك غير قابلة للصدأ شكل (1–5– أ)، ومنها ما هو مصنوع من التيفلون، ويختلف الجزء السفلي من المقلب حسب كمية المخلوط المراد تقليبه أو حجم الدورق.



الشكل (1–5– أ)

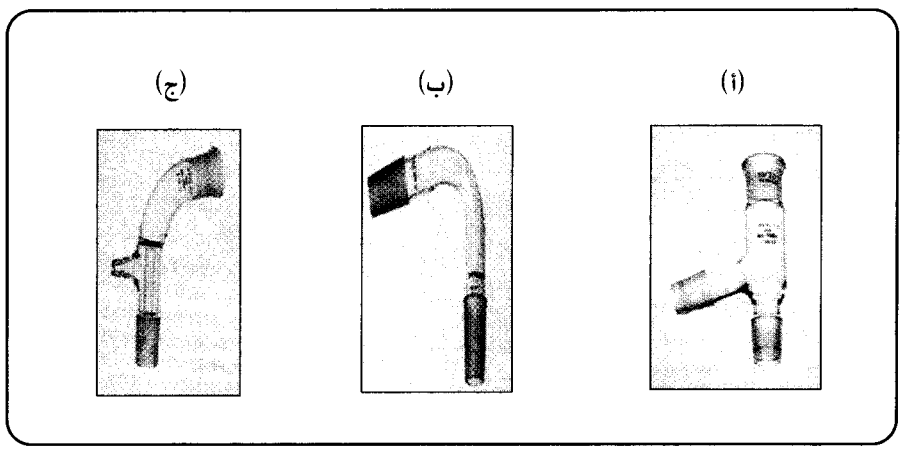
كما أن هناك مقلبات مغناطيسية، وهي مكونة من قطعة مغناطيسية مغطاة بالزجاج أو البولي بروبيلين أو التيفلون توضع في الدورق، تدور بواسطة توليد حقل مغناطيسي كهربي من جهاز يوضع أسفل الدورق، شكل (1–5– ب).



الشكل (1–5– ب)

التوصيلات:

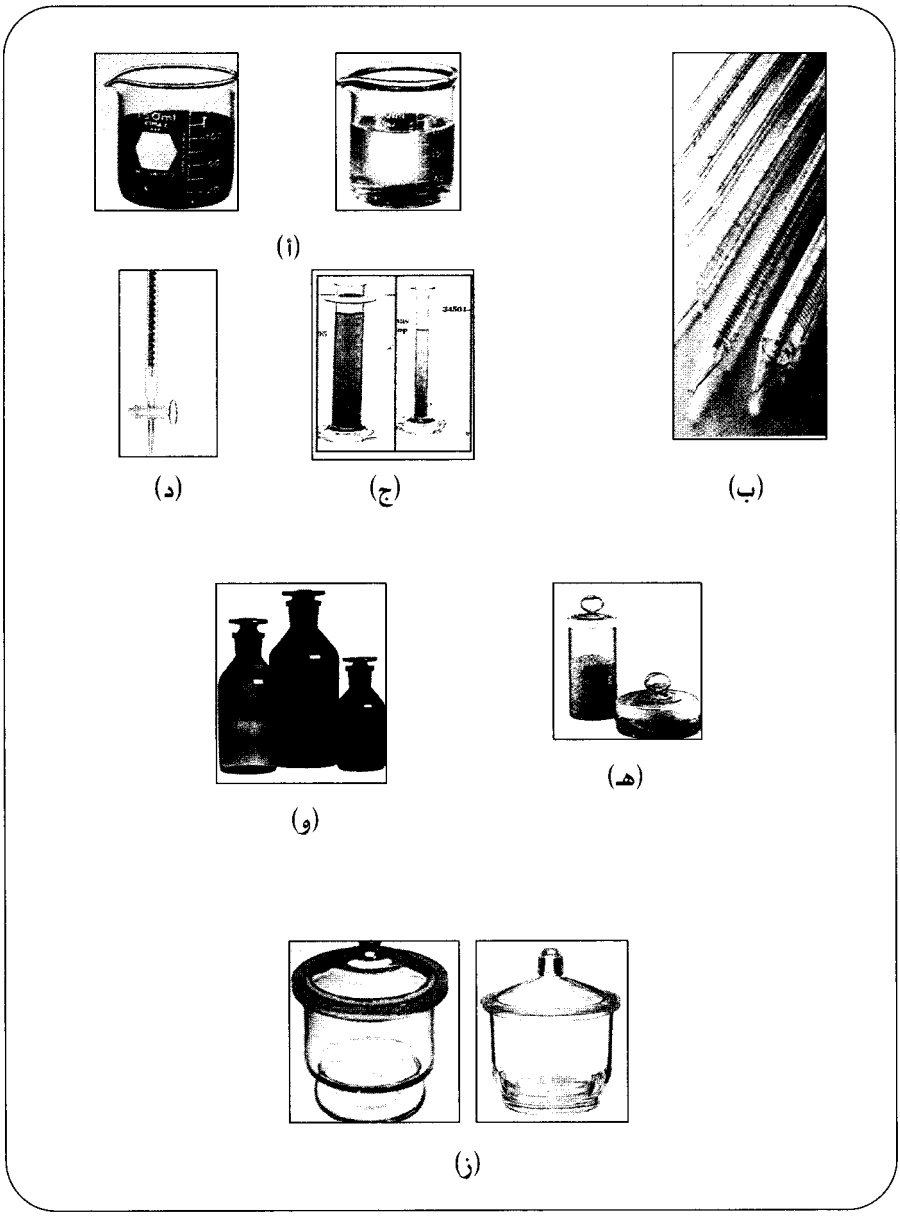
يستعان بوصلات مختلفة الأشكال لربط الأجهزة الزجاجية، فمثلاً تستخدم الوصلة (أ) و(ب) بين المكثف ودورق الاستقبال في جهاز التقطير، كما تستخدم الوصلة (ج) بين المكثف ودورق التقطير إضافة إلى وصلات أخرى مختلفة شكل (1–6).



الشكل (1–6)

هناك الكثير من الزجاجيات الهامة شكل (1–7) مثل: الكؤوس الزجاجية.....

(أ) لإذابة مادة صلبة في سائل أو لخلط مادتين، الماصات (ب)، المخابير(ج) وتستخدم لأخذ أحجام معلومة، السحاحة (د) وتستخدم في المعايرات، زجاجات الوزن (هـ)، زجاجات الكواشف الكيميائية (و) والمجففات (ز).

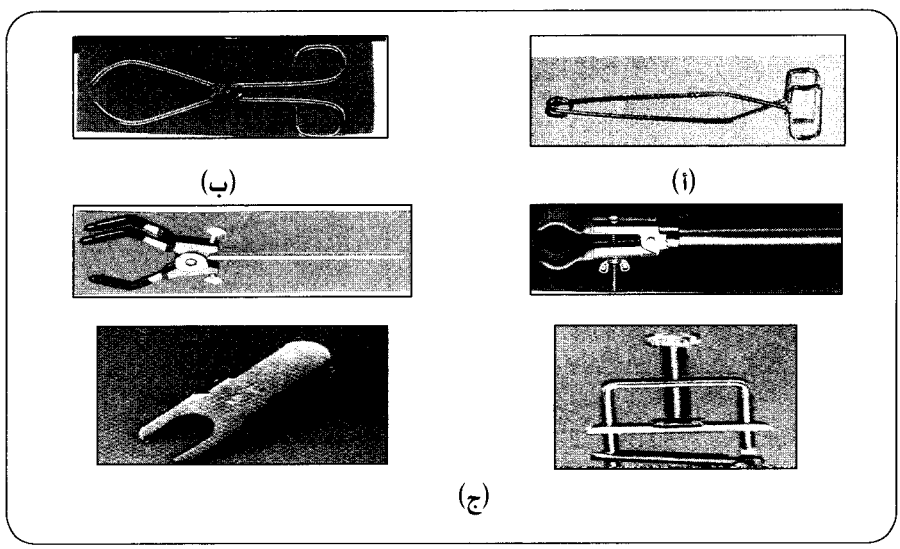


الشكل (1–7)

الأدوات المعدنية البسيطة:

المواسك:

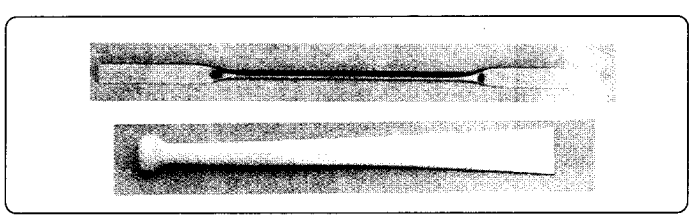
ومنها مواسك للأنابيب (أ)، مواسك للبواتق والكؤوس (ب) وهناك مواسك مختلفة لأغراض معملية أخرى شكل (1–8)



الشكل (1–8)

ملاعق:

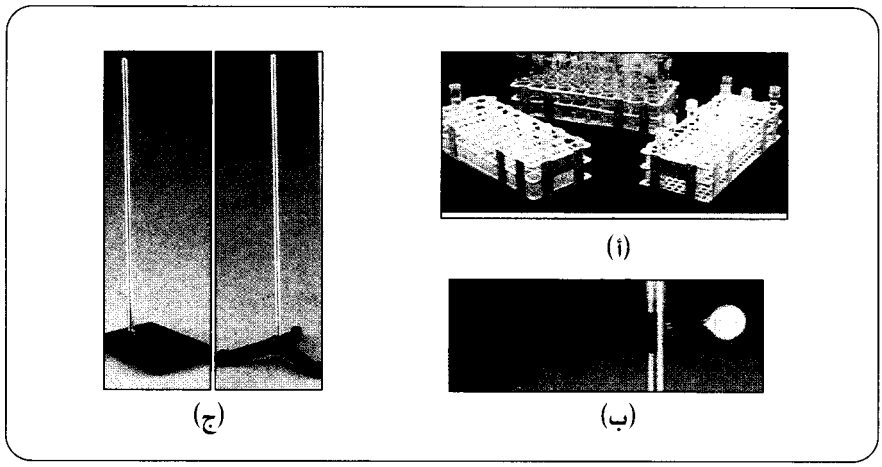
وتستخدم لحمل المواد في أثناء الوزن أو لأغراض أخرى، وتتخذ أشكالاً وأحجاماً مختلفة، شكل (1–9).



الشكل (1–9)

الحوامل المعدنية:

تستخدم لحمل الأنابيب (أ)، أو لحمل الدوارق في أثناء التسخين (ب)، أو عمودية لتثبيت السحاحات وأعمدة أو دوارق الفصل.

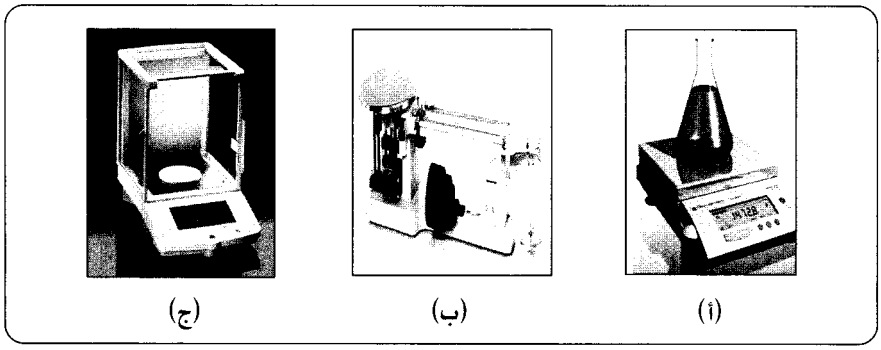


الشكل (1–10)

الأجهزة:

1. الموازين:

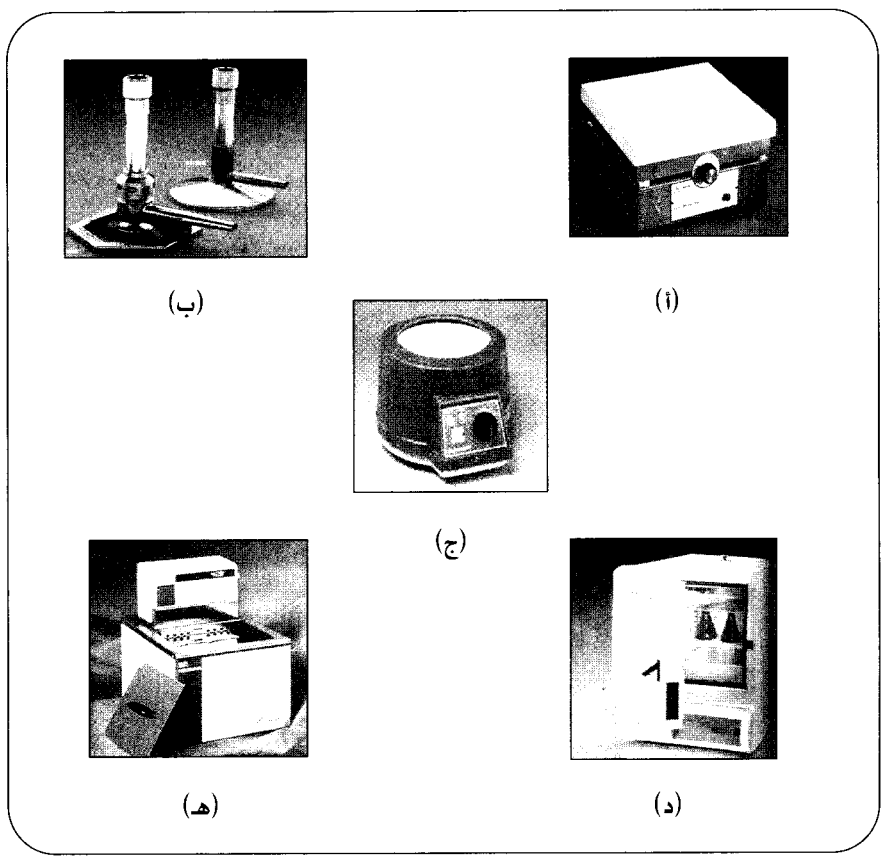
منها الكهربائي والعادي، وتتفاوت في تحملها وحساسيتها، شكل (1–11)



الشكل (1–11)

2. أجهزة التسخين:

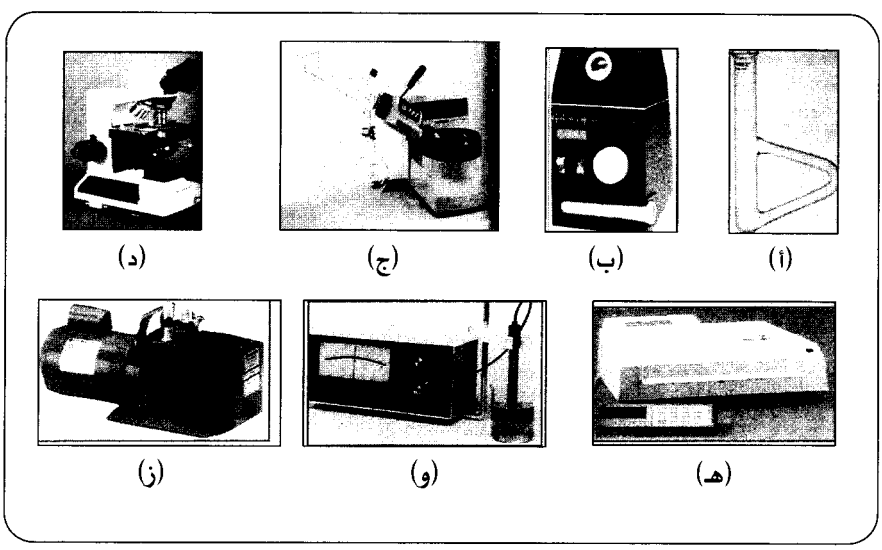
تختلف أنواعها وأشكالها حسب استخدامها شكل (1–12)، فمثلاً السخان ذو السطح الساخن (أ) يستخدم لغليان السوائل والمحاليل على نطاق واسع، مصباح بنزن (ب) الذي يصدر لهباً، لا يستخدم للسوائل القابلة للاشتعال، هناك أيضاً سخانات المعطف الكهربائي (ج)، والفرن الكهربائي (د) وتستخدم لأغراض التسخين والتجفيف الحمامات المائية (هـ).



الشكل (1–12)

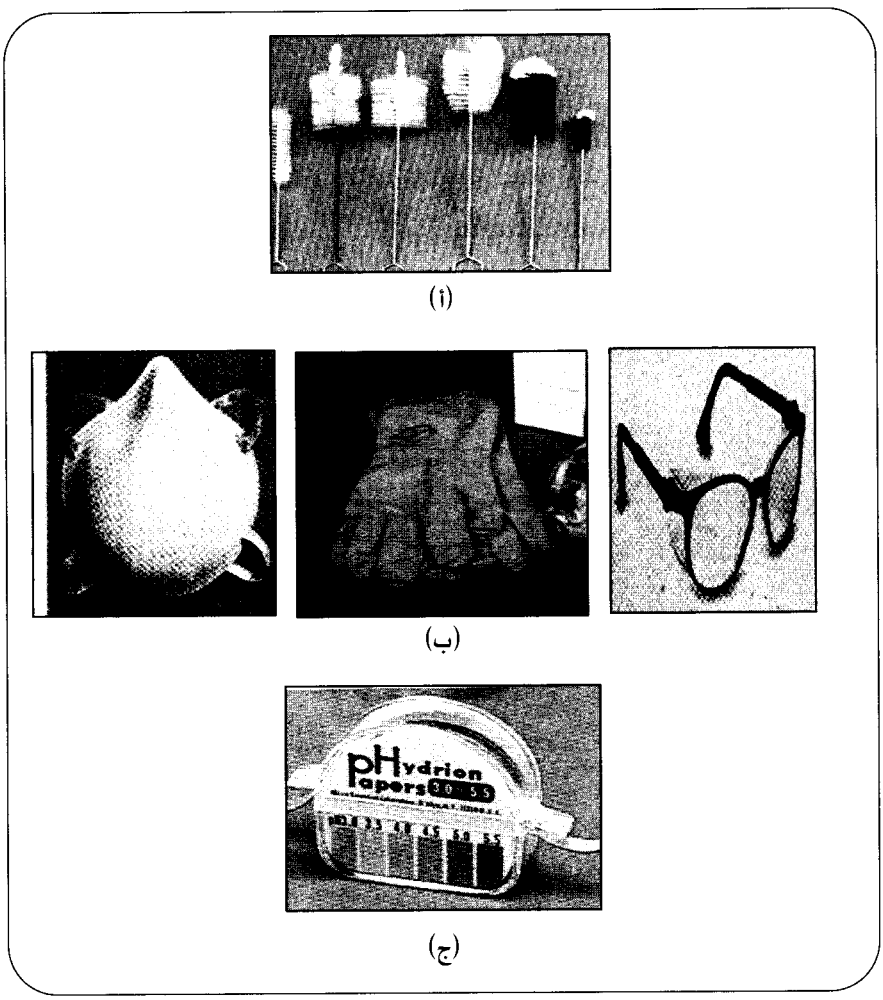
أجهزة متنوعة تستخدم في معامل الكيمياء العضوية لأغراض مختلفة، شكل (1–13) مثل:

- جهاز قياس درجة الانصهار منها العادي (أ) والكهربائي (ب).
- جهاز التبخير الدوار: ويستخدم لتبخير المذيبات من محاليلها بمساعدة التبخير على حمام مائي كهربائي ومضخة مائية أو زيتية (ج).
- المجهر: وله استخدامات مختلفة منها التعرف على الشكل البلوري لبعض المركبات (د).
- جهاز قياس الرقم الهيدروجيني (هـ).
- مضخات: وهي متنوعة منها الزيتية والهوائية (و).
- المطياف: ويستخدم لقياس الامتصاص الضوئي سواء في منطقة المرئي أو فوق البنفسجي (ز).



الشكل (1–13)

يوضح الشكل (1–14) أدوات هامة لا يستغني عنها معمل الكيمياء العضوية، منها أدوات تساعد في تنظيف الزجاجيات كفرش الغسيل (أ)، أدوات السلامة مثل: النظارات، الكمامات والقفازات (ب)، كما يبين الشكل (ج) أو راق تباع الشمس وأوراق الترشيح وأوراق الرقم الهيدروجيني والخرز الزجاجي الذي يستخدم لتنظيم الغليان.



(أ)

(ب)

(ج)

الشكل (1–14)

تقرير عملي (1)

الأدوات والأجهزة المستخدمة في مختبرات الكيمياء العضوية

التمرين (1):

دوِّني في القائمة (ب) مجال استخدام الزجاجيات والأدوات المدونة في القائمة (أ):

(أ)	(ب)
الخرز الزجاجي	
الملعقة	
الدورق العياري (القياسي)	
الدورق المخروطي	
الدورق ذو الفتحة الجانبية	
المكثف	
قمع بوخنر	

التمرين (2):

حددي في القائمة ب مجال استخدام الأجهزة الآتية:

(أ)	(ب)
السخان ذو السطح الساخن	
الحمام المائي	
جهاز التبخير الدوار	
المطياف	

تحضير الصابون

تجربة رقم (٥)

الهدف من التجربة : تحضير مادة الصابون مختبرياً

الصابون : هو خليط من حوامض دهنية يستعمَل للتنظيف، يستخدم الصابون مع الماء وذلك لتقليل التوتر السطحي ومن ثم يقوم بطرد الأجزاء غير المرغوب فيها.
صناعة الصابون المنزلي يصنع من الدهون الحيوانية أو النباتية أو الزيوت أو الشحوم من الناحية العضوية، أما من الناحية الكيميائية فإنه يصنع من ملح الصوديوم أو البوتاسيوم أحد الأحماض الدهنية، ويتشكل من خلال التفاعل بين كل من الدهون والزيوت والقلويات. في عملية تسمى التصبن.

للصابون أنواع عديدة حسب خواصه واستعماله فهناك مثلاً:

ـ صابون الغسيل: وهو الذي يستعمل في المنزل لأغراض شتى (الغسيل والجلي والتنظيف).

ـ صابون (التواليت): يستعمل للغسيل أو الاستحمام، ويجب أن يصنع من أنقى أنواع الزيوت والدهون أو الحموض الدسمة .

ـ الصابون السائل: وهو محلول نقي وصاف لصابون البوتاس، يرغي بسهولة ولا يترك أثراً ضاراً في البشرة.

ـ الصابون الطبي: يستعمل في الأغراض الطبية، وخاصة لمعالجة بعض الأمراض الجلدية، ومنها صابون الفينول .

ـ الصابون الشفاف: لونه شفّاف يحوي نسبة عالية من الغليسرين ويضاف إليه السكر والكحول.

ـ صابون الحلاقة: وله أنواع عديدة، منها الصلب و المرهمي والمسحوق، يصنع من أجود المواد الأولية وأنقاها.

الادوات والمواد المستخدمة

- مادة هيدروكسيد الصوديوم
- ماء مقطر
- زيت زيتون
- كحول الايثانول
- حمام مائي
- ميزان حساس
- قوالب لتشكيل الصابون

طريقة العمل :

١- نوزن 12 gm من هيدروكسيد الصوديوم ونضعها في بيكر .
٢- نضيف 40ml من الماء المقطر الى البيكر ونبدا بالمزج نلاحظ ارتفاع درجة الحرارة .
٣- نمزج 15ml من كحول الايثانول مع 50 ml من زيت الزيتون في سلندر ليتكون مزيج زيتي .
٤- نضيف المزيج الزيتي الى البيكر تدريجيا .

٥- نضع البيكر داخل حمام مائي الى ان يبدا قوام المادة بالتماسك .
٦- نبدا بصب المادة في قوالب باشكال مختلفة .

المناقشة :

١- عند اضافة الماء المقطر الى هيدروكسيد الصوديوم تبدا حرارة البيكر بالارتفاع ؟
٢- عدد نوعان من الصابون الطبي ؟
٣- ما هي الصيغة الجزيئية والتركيبة للصابون ؟
٤- ماهي الاخطاء الواردة في التجربة ؟ ناقش ذلك
٥- ماهي استخدامات الصابون ؟

تجربة رقم (4) اعادة البلورة

الهدف من التجربة : تنقية المواد من الشوائب.

اعادة البلورة: تعتبر اعادة البلورة من الطرق المتبعة في تنقية مادة صلبة وتتخلص باذابتها في مذيب مناسب عند درجة غليانه ثم نرشح المحلول الساخن لا زالة المادة العالقة وغير الذائبة ثم يترك المحلول يبرد وذلك لترسب المادة العضوية الصلبة .

عملية التبلور تستخدم لتنقية المركبات العضوية الصلبة من الشوائب وهي بلورة المركب في مذيب مناسب وتتم هذه العملية باذابة المادة الخام)غير النقية (في اقل كمية ممكنة من المذيب الساخن حيث يتم ترسيبها على هيئة بلوا رت بالتبريد ومن خواص المذيب الذي يستعمل في عملية التبلور هي :-

شروط المذيب

1 -يجب ان تذاب المادة المراد تنقيتها في المذيب عند درجة حراره غليانه وتترسب على هيئة بلوا رت بالتبريد اذ لا يجوز استعمال المذيب الذي فيه المادة غير النقية قبل التسخين .

2- عدم تفاعله مع المركب المراد تنقيته .

3- يفضل ان يكون رخيص الثمن وعدم اشتعاله وعدم سميته .

4- يجب ان لا يذيب الشوائب او يذيب اقل ما يمكن منها .

5- قابلية على انتاج بلوا رت كبيرة ذات اشكال خاصة .

6- قلة درجة غليانه حتى يسهل ا زالته من بلو ا رت المركب النقي (في عملية التجفيف).

في بعض الاحيان قد يصعب او يتاخر انفصال المذيب في المحلول ففي هذه الحالة يجب اجراء ما يلي :-

1 . اضافة بلورة او بلورتين من المركب المذاب ان كانت متوفرة كي تعمل هذه البلورة كنواة تتجمع حولها بلوا رت المادة المراد تنقيتها .

2 . خدش جدا رن الدورق او البيكر الحاوي على المركب المراد جمعه بمحرك زجاجي حتى تعمل الشحنات المتولدة بالحث كن واة تتجمع حولها البلوا رت .

3 . اضافة كمية من مذيب اخر بحيث تمتزج امتزاج تام بالمذيب الأول ويكون اقل اذابة للمادة الذائبة من المذيب الأول ففي هذه الحالة يعمل المذيب الثاني على دفع البلوا رت خارج المذيب الأول .

4 . التسخين.

5. التبريد .

اختبار المذيب المناسب

لاجراء تجربة على قابلية ذوبان مادة صلبة تنقل كمية صغيرة (20 ملغم) من المادة المراد تنقيتها بواسطة ملعقة صغيرة الى انبوبة اختبار صغيرة ويضاف اليها حوالي (0,5مل) من المذيب نحرك المادة بواسطة قضيب زجاجي فعندما تكون المادة العضوية عديمة الذوبان في المذيب البارد يسخن المحلول ويلاحظ ذوبان المادة العضوية ، وفي حالة استعمال مذيبات قابلة للاشتعال تسخن انبوبة الاختبار في حمام مائي فاذا أذابت المادة كلها في المذيب الساخن ففي هذه الحالة يكون المذيب مناسبا لاذابة المادة العضوية اما في حالة عدم ذوبان المادة الصلبة بصورة تامة في المذيب الساخن يجب اضافة كمية اخرى من المذيب للحصول على محلول رائق ، يبرد المحلول الناتج تحت صنبور الماء واذا احتاج الامر تحك جد ا رن الانبوبة بواسطة قضيب زجاجي ويلاحظ ظهور البلوا رت . وهكذا تكون عملية اختبار المذيب المناسب بأخذ عدة مذيبات مثل الماء والكحول الاثيلي والاسيتون او البنزين وغيرها .وينتخب المذيب المناسب للمادة المطلوبة وتلاحظ نوعية البلو ا رت في كل مذيب على حده .

ويلاحظ في عملية اختبار المذيب المناسب المصطلح المعروف Like dissolves like (الشبيه يذيب الشبيه) اي ان المذيب المستقطب يذيب المادة المستقطبة والمذيب غير المستقطب يذيب المادة غير المستقطبة اي ملاحظة التشابة في تركيب وخاصية المادة العضوية الصلبة مع المذيب المناسب .

طريقة العمل :

1 . يوزن (1غم) من المادة غير النقية (الملح مع التراب) وتوضع في بيكر ويضاف اليها (20 مل) من الماء.

2 . يسخن المحلول الى ان يغلي ثم يرشح وهو ساخن باستخدام ورق الترشيح لغرض فصل الشوائب .

3 . يبرد المحلول مع التحريك لحين ظهور البلوا رت ثم الترشيح باستخدام ورق ترشيح ذو جودة عالية .

4 . توزن ورقة الترشيح قبل ترشح .

5.توزن ورقة الترشيح بعد الترشيح .

6 . تحسب النسبة المئوية الوزنية .

المناقشة :

1. لماذا يضاف الفحم الحيواني؟

2 .لماذا نسخن المادة بعد اضافة المذيب؟

3. يفضل استخدام الماء كمذيب؟

4- ماهي مصادر الخطأ في التجربة ؟

5. علام تعتمد تقنية المركب العضوي الصلب باعادة البلورة.

6. لماذا يفضل التبريد التدريجي على التبريد المفاجئ في عملية اظهار البلو ا رت في عملية البلورة ؟

التجربة الرابعة

التسامي Sublimation

المقدمة:

التسامي هو عملية تحويل المادة الصلبة الى غازية دون المرور بالحالة السائلة وبالعكس ويستفاد منه لتنقية المادة العضوية الصلبة.

تحدث عملية التسامي عندما يكون الضغط البخاري للمادة الصلبة عند نقطة الانصهار عالي وان لايتجاوز الضغط المقابل للنقطة الثلاثية (النقطة الثلاثية : هي النقطة التي تكون فيها الحالة الصلبة والسائلة والغازية لنفس المادة في حالة اتزان).

مزايا عملية التسامي

١- لا نحتاج في عملية التسامي الى استخدام مذيب عكس عملية اعادة البلورة التي تحتاج الى مذيب.
٢- المادة المنقاة في عملية التسامي اكثر نقاوة من المادة المنقاة بعملية البلورة.
٣- عملية التسامي اسرع من عملية البلورة.
٤- المادة الناتجة من التسامي اقل حصيلة من المادة الناتجة من عملية اعادة البلورة.
٥- ليست كل المواد تتسامى وتكون محدودة مثل النفثالين والانثراسين.

طريقة العمل:

نوزن (٠,٥ غم) من المادة العضوية ونضعها في جفنة خزفية ونضع فوقها ورق ترشيح مثقب ثم نغطية بواسطة ورق ترشيح مثقب ثم نغطية يواسطة زجاجة ساعة ونسخن الجفنة على مشبك معدني بلهب ضئيل وبعد انتهاء العملية وزن المادة المتجمعة على زجاجة الساهة واحسب النسبة المؤية للمادة المتجمعة.

النسبة المؤية = (وزن المادة بعد عملية التسامي/ وزن العينة)*١٠٠

المناقشة:-

١- ماهو التسامي وماهي المواد التي تتسامى؟
٢- لماذا يتم وضع ورقة ترشيح مثقبة عند اجراء تجربة التسامي؟

تجربة رقم (6) التقطير

الهدف من التجربة :

1. تنقية المواد العضوية السائلة من المواد الصلبة غير المتطايرة .
2. قياس درجة الغليان الحقيقية للسوائل .
3. لفصل سائلين او اكثر اعتماداً على الاختلاف في درجات غليانها اكثر من (50 م°) .

التقطير: هي عملية تحويل المادة السائلة الى بخار ثم تكثيف البخار وذلك بملامسته لسطح بارد (المكثف) الى سائل نقي مرة ثانية (سائل نقي) . او هو تسخين السائل الى الدرجة الحرارية التي يتحول عندها الى بخار ثم تكثيف البخار ليعود الى سائل مرة اخرى واستقباله في جزء اخر من الجهاز اي تحدث عمليتين في آن واحد (التبخر والتكثيف). (التبخر) يحدث عند تسخين السائل والتبريد يتم في جزء من الجهاز يدعى بالمكثف .

انواع التقطير

1- التقطير البسيط

2- التقطير التجزيئي

3-التقطير البخاري

4- التقطير تحت الضغط المخلخل

التقطير البسيط: وهذه الطريقة تستخدم لتنقية السوائل التي لا تتحلل عند درجة غليانها وتحتوي على شوائب غيرمتطايرة ، ويمكن بها فصل السوائل التي تختلف درجة غليانها بحوالي 70-80 م يشمل جهاز التقطير دورق تقطير ومكثف و دورق جمع ومصدر حراري، فعند تسخين المادة يزداد الضغط البخاري للسائل حتى يتساوى مع الضغط الخارجي ، واستمرار التسخين يجهز حرارة تبخير كافية لتحويل السائل الى بخار وتصعد الابخرة خلال رقبة الدورق ثم تتكاثف وتخرج من خلال الفتحة الجانبية لدورق التقطير ثم تمر خلال المكثف و فيتحول البخار الى سائل ويجمع في دورق الجمع. تكون درجة حرارة الابخرة الخارجة من الدورق مساوية لدرجة غليان السائل لكن في بعض الاحيان تسخن هذة الابخرة وترتفع درجة حرارتها الى درجة حرارة اعلى من درجة غليان السائل

و هذه الحالة تدعى حالة ما فوق الغليان، ولتجنب ذلك نتبع مايلي:

1- نقوم بتنظيم المصدر الحراري.

2- نستخدم حجم دورق مناسب لحجم السائل المراد تنقيته (يجب ان يملأ السائل في الدورق الى حجم يتراوح بين نصف الى ثلث حجم الدورق).

3- استخدام حجر الغليان (حجر الغليان قطع خزفية تحتوي على مسامات لتوزيع الحرارة بشكل متساوي على جميع اجزاء السائل وفائدتها تنظيم عملية الغليان اثناء التسخين ويجب الا يضاف حجر الغليان الى السائل عندما يكون ساخناً).

التقطير التجزيئي: يستخدم هذا النوع من التقطير لتقطير سائلين الفرق في درجة غليانهما بحدود 35م وذلك من خلال استخدام اعمدة التجزئة (هي انابيب زجاجية مملوئة بكرات زجاجية اوتمتد الى داخلها نتوءات زجاجية من سطحها تكون متشابة وذلك لتجهيز سطح واسع وفعال يعمل على تبريد الابخرة المتصاعدة وتكاثفها ثم رجوعها الى الدورق(فالابخرة التي تكون اقل تطاير هي التي تتكاثف اولا ويعرقل نزولها باستمرار تلك الابخرة المتصاعدة من دورق التقطير وفي الوقت نفسة يحدث تبادل حراري بين السائل والبخار فيتبخر السائل الاكثر تطاير ويتكاثف البخار الاقل تطاير ويحدث هذا الاتزان في جميع اجزاء العمود فالبخار الذي يمر خلال المكثف يكون غني بالجزء الاكثر تطاير اما الذي يتقطر راجعا الى دورق التقطير خلال العمود يكون غني بالجزء الاقل تطايراً وبعمود التجزئة يمكن الحصول على نسبة فصل جيدة وللحصول على نتيجة جيدة يجب استخدام حرارة ضئيلة جداً وتنظيم عملية غليان السائل ببطى للحصول على حالة اتزان تامة بين السائل والبخار في العمود. ان نجاح عملية التقطير التجزيئي يعتمد على مدى ثبات سرعة التقطير .

التقطير البخاري:يستخدم التقطير البخاري للمواد التي تكون درجة غليانها عالية حيث انها تتفكك عند تقطيرها بالظروف الاعتيادية لهذا يستخدم التقطير البخاري حيث يمكن تنقيتها عند درجة حرارة واطئة ومن فوائد التقطير البخاري الحصول على الزيوت من مصادرها الطبيعية حيث يمكن فصلها على شكل مواد متطايرة و مواد غير متطايرة بالبخار. بالتقطير البخاري يمكن فصل المزيج الايزوتربي (هو مزيج من السوائل بنسب محددة يتقطر عند درجة حرارة ثابتة دون تغيير في نسب المكونات ودرجة الغليان وهذة الدرجة تكون عادة اقل من درجة غليان أي من المكونين).

التقطير تحت الضغط المخلخل: تستخدم اجهزة التفريغ للحصول على الضغط المخلخل لتقطير السوائل ذات درجات الغليان العالية وبعض المواد التي لا يمكن تقطيرها بالطرق الاعتيادية حيث تتفكك عندما تقطر عند درجة غليانها الاعتيادية او المواد التي تكون حساسة للاكسدة.

طريقة العمل :

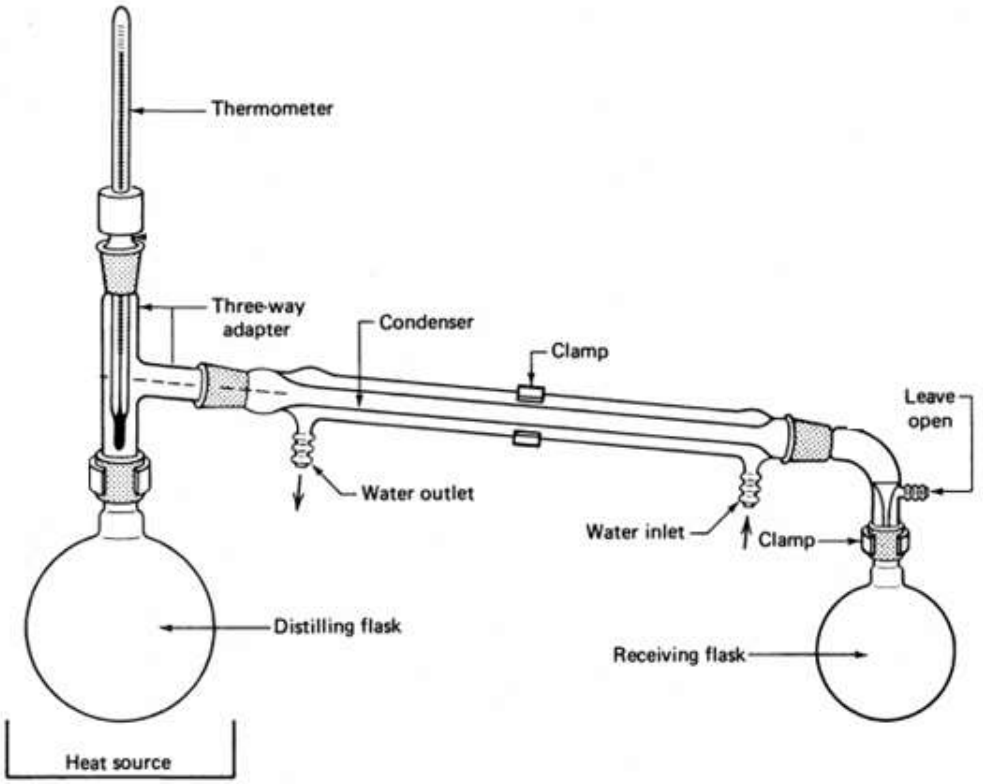
1- جمع جهاز التقطير

2- ضع 100 مل من السائل المراد تقطيرة في الدورق مع حجر الغليان لغرض تنظيم عملية الغليان.

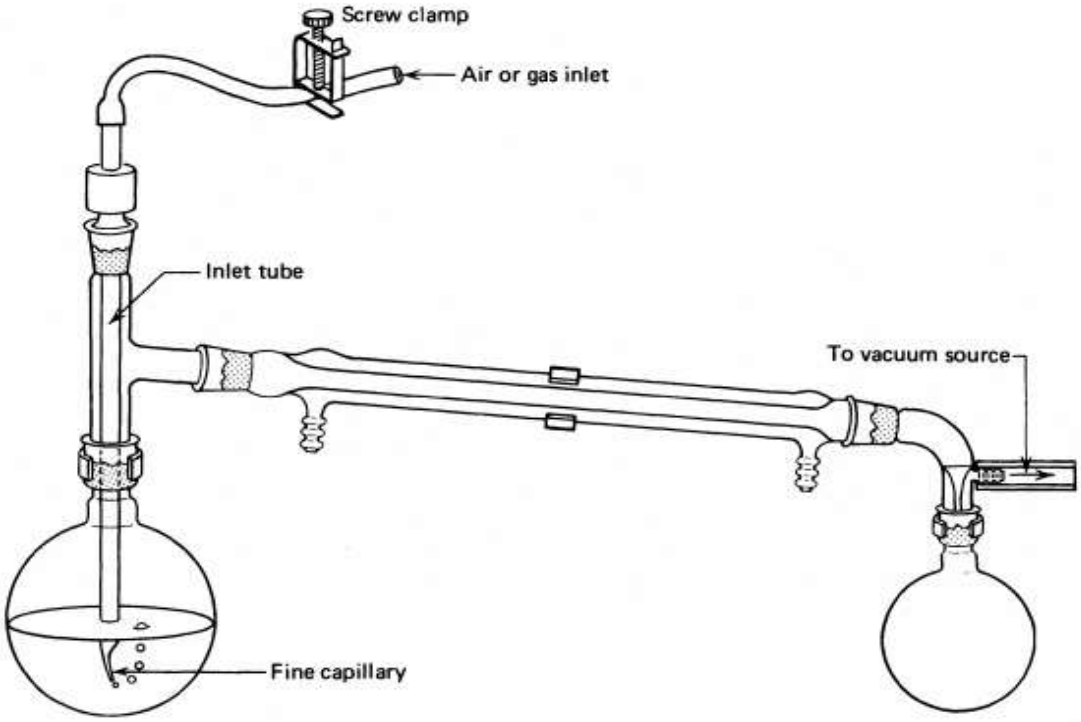
3 - ثبت المحرار وتأكد من دخول الماء وخروجة من المكثاف.

4 - ابدأ عملية التسخين وسجل درجة الحرارة عندما يبدأ الخليط بالغليان.

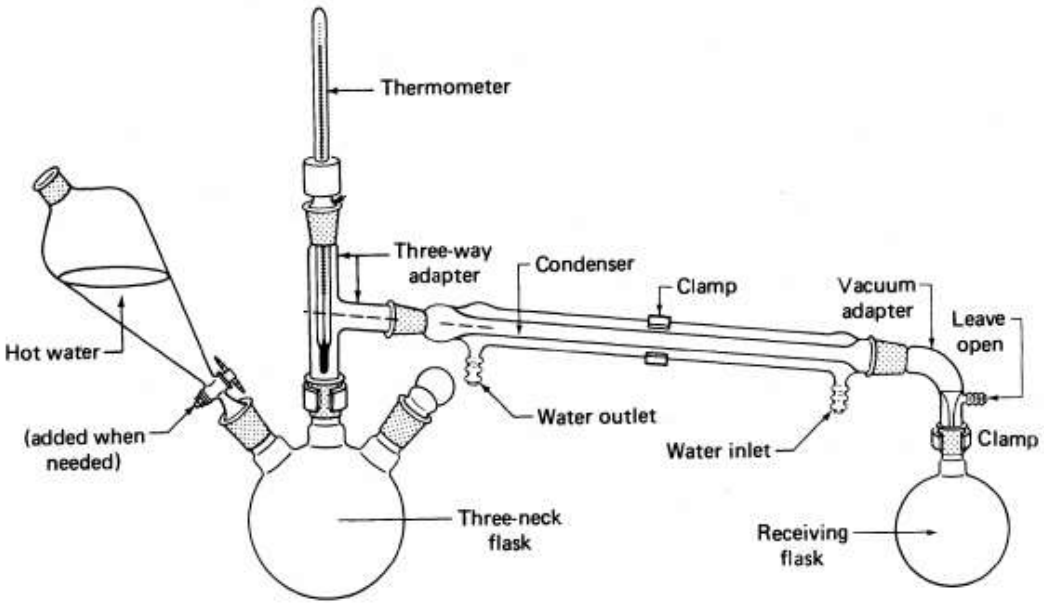
5 - اضبط المصدر الحراري بحيث تنزل قطرات التقطير بمعدل منتظم.



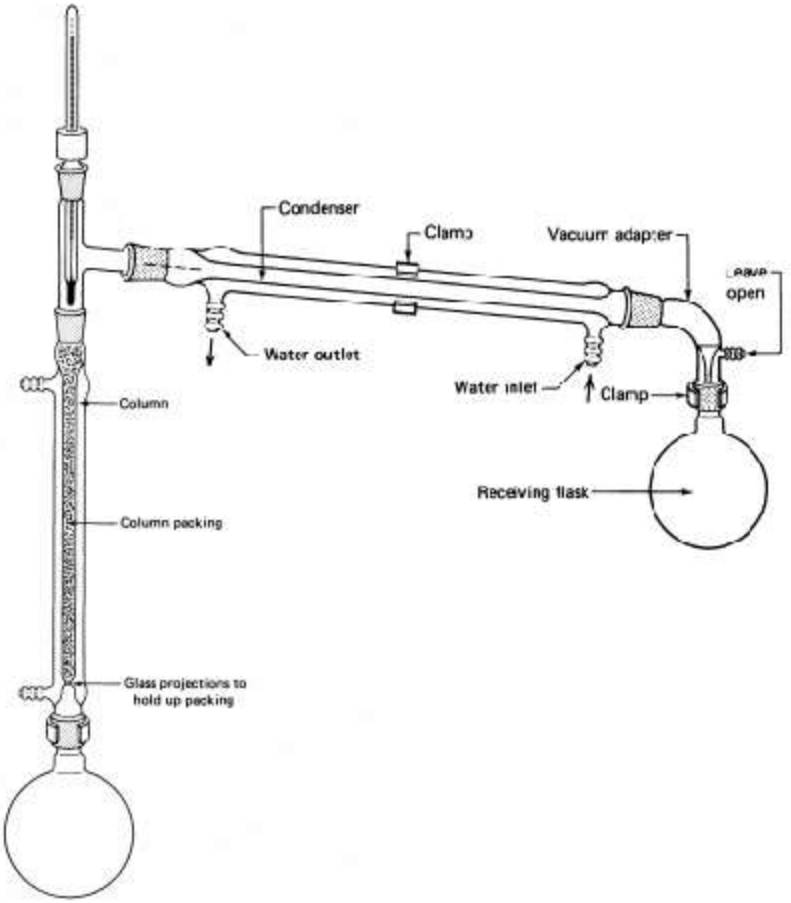
الشكل 1:جهاز التقطير البسيط



الشكل 2: جهاز التقطير تحت الضغط المخلخل



الشكل 3: جهاز التقطير البخاري



الشكل 4: جهاز التقطير التجزيئي

المناقشة :

1. كيف يحدث التقطير؟

2 . لماذا يكون دخول السائل في المكثف من الاسفل ؟

3. لماذا يكون مستوى المحرار مع مستوى المكثف في التوصيلة الزجاجية ؟

4- ماهي مصادر الخطأ في التجربة ؟

تجربة رقم (2) درجة الانصهار

الهدف من التجربة : قياس درجة انصهار المادة

درجة الانصهار :هي الدرجة الحرارية التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة- او هي الدرجة الحرارية التي تكون فيها المادة الصلبة في حالة توازن مع حالتها السائلة دون تغير في درجة الحرارة وعند نقطة الاتزان تكون درجة الحرارة التي تصهر بها مادة صلبة نقية هي الدرجة التي تتجمد بها تلك المادة عندما تكون في حالة الانصهار. او قد تعني تلك الدرجة الحرارية التي يكون فيها للدقائق مايكفي للطاقة للتغلب على القوة التي تمسكها معاً في البلوره , ان نقاوة المادة الصلبة تقدر بدرجة انصهارها فاذا كان الفرق بين درجة الانصهار عند بدايته وانتهاءة قليلً (2-1) يمكن القول بان المادة الصلبة قويه . اما اذا كانت الفرق كبير فالمركب يحتاج الى تنقية وهذا يعني وجود شوائب.

العوامل المؤثره على درجة الانصهار

1 -الوزن الجزيئي للمركب : فكلما كان الوزن الجزيئي للمركب كلما زادت قوة الترابط بين الجزيئات- وبالتالي يحتاج الى طاقة عالية لكسر الاواصر وبالتالي تزداد درجة الانصهار مثل

$CH_3(CH_2)_{13}CH_3$ $CH_3(CH_2)_6CH_3$

اعلى درجة انصهار اقل درجة انصهار

2- طبيعة المركب العضوي : اي طبيعة الاواصر التي تربط الجزيئات اذا كانت الاواصر ايونية مثل -كلوريد الصوديوم فان الترابط بين الذرات يكون قوياً وبالتالي تكون درجة الانصهار عالية اما اذا كانت الاواصر تساهمية فستكون درجة الانصهار قليلة.

3-تناسق الجزيئات : أي شكلها الهندسي البلوري فكلما كان الهندسي الشكل الهندسي معقد زادت- درجة الانصهار.

4- نقاوة المركب : اي عدم احتوائه على شوائب , وتكون على نوعين(عضوية ولاعضوية) بالاضافة الى رطوبة

طريقة العمل :

1-يتم تحضير انبوبه شعريه وذلك بغلق احد طرفيها بواسطه مصباح بنزن وبحركة اسطوانيه.

2-تسحق بلورات المادة العضوية الصلبه بحيث تكون بشكل دقائق صغيره جدا.

3-تملئ الانبوبه الشعريه بالنموذج وذلك بوضع نهايتها المفتوحه بكمية صغيره منه ومحاولة ادخال المادة العضوية بضربات خفيفة ثم تقلب الانبوبه بصورة عموديه وتضرب نهايتها المغلقة على سطح البنج.

4- تربط الانبوبه الشعريه بصورة عموديه على ساق المحرار بواسطة حلقة مطاطيه بحيث تكون المراد تعين درجة انصهارها داخل الانبوبه الشعريه بموازاة بوصلة المحرار.

5- بعد ربط الجهاز.

6- يراقب النموذج ودرجة حرارة المحرار وتسجل درجة الحراره التي تبدأ عندها المادة بالانصهار(تدعى هذه الدرجة بدايه الانصهار وتسجل درجة الحراره التي يتم فيها الانصهار كليا تدعى نهاية الانصهار).

المناقشة :

1- **لماذا تسحق المادة العضوية ؟**
2- **لماذا توضع الانبوبه الشعرية بنفس مستوى بصلة المحرار؟**
3- **ماهي مصادر الخطأ في التجربة**

تجربة رقم (3) درجة الغليان

الهدف من التجربة : قياس درجة غليان المادة

درجة الغليان : هي الدرجة التي يتساوي فيها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي(الضغط الخارجي المسلط.)أو هي الدرجةالحرارية التي تبدأ عندها المادة بالغليان حيث يتحول من الحالة السائلة الى الحالة الغازية(البخارية)ونظرا لتغير درجة الغليان مع الضغط الخارجي يجب بيان الضغط الذي عنده تقاس درجة الغليان ويستدل على نقاوة السائل بتقدير درجة غليانه وتستخدم طريقة سيولوبوف لتعين درجة الغليان ويمكن استخدام طريقة التقطير البسيط اذا كانت كمية المادة السائلة كافية.

العوامل المؤثره على درجة الغليان

1 -طبيعة المركب العضوي: المركب المتفرع اقل درجة غليان من المركب غير المتفرع لنفس النوع ولنفس الوزن الج زيئي ,وذلك لقلة الاواصر التي تربط الجزيئات مع بعضها البعض.

2- الوزن الجزيئي للسائل :كلما ا زد الوزن الجزيئي للمركب كلما ا زدت درجة الغليان.

3- الضغط الخارجي :هناك العديد من السوائل تتكسر وتتفكك عند درجة غليانها وعند الضغط الجوي الاعتيادي, لذلك يجب التقليل من درجة غليانها بتقليل الضغط الخارجي , ويتناسب الضغط الخارجي تناسبا طرديا مع درجة الغليان فكلما زادت الحرارة زادت درجة الغليان وبالتالي يزداد الضغط البخاري ,اذ يتناسب الضغط البخاري تناسبا طرديا مع درجة الحرارة.

4- نقاوة المركب :تؤثر الشوائب على درجة غليان المركب, ويوجد نوعين من الشوائب-:

1-الرطوبة :تعمل على زيادة درجة غليان المركب.

2- مركبات عضوية او لا عضوية :تعمل على زيادة درجة الغليان ايضا.

طريقة العمل :

1- يتم تحضير انبوبه شعريه وذلك بغلق احد طرفيها بواسطه مصباح بنزن وبحركة اسطوانيه.
2- ضع كمية من السائل المطلوب قياس درجة غليانه في انبوبة عريضة.
3- اقلب الانبوب الشعرية بحيث تكون النهاية المغلقة الى الاعلى والنهاية المفتوحة الى الاسفل وضعها داخل الانبوب العريضة.

4- اربط الانبوبة العريضة الى محرار بحيث تكون فيها النهاية السفلى للانبوبة العريضة منتصف بصلة المحرار.
5- سخن الانبوبة العريضة بواسطة حمام زيتي تدريجيا ولاحظ خروج البطئ للفقاعات من نهاية الانبوب الشعري وعند الاقتراب من درجة الغليان سيحصل خروج مستمر وسريع للفقاعات.
6- سجل قراءة المحرار عندما تلاحظ الخروج السريع والمستمر للفقاعات من الانبوب الشعري.
7- ابعد مصدر التسخين عن الحمام الزيتي وبسرعة سوف تلاحظ تباطؤ في سرعة الفقاعات ميلا للاحتباس سجل درجة الحرارة هذه.

المناقشة :

1- ما هي درجة الغليان؟ و ما فائدتها؟ ؟

2- ما الفرق بين تبخر مادة معينة وغليانها ؟

3- عند غليان المادة النقية تبقى درجة الحرارة ثابتة رغم بقاء المصدر الحراري يعمل، علل ذلك؟

4- ماهي مصادر الخطأ في التجربة ؟

تجربة رقم (8) الاستخلاص

الهدف من التجربة : فصل المركبات العضوية في حالة نقية من المخاليط التى توجد بها .

الاستخلاص : عملية الاستخلاص Extraction تقنية كيميائية يتم بموجبها عزل مركّب ما من مزيج صلب أو سائل بمذيب مناسب ينحل به هذا المركّب المراد فصله. يعتمد مبدأ الفصل بالاستخلاص عموماً على علاقة توزع المكوّنات بين سائلين غير قابلين للامتزاج أو على اختلاف قابلية ذوبان المكونات في مذيب ما.

فعلى سبيل المثال، إذا كان مكوّن ما محلولاً في الماء، وكان هذا المكوّن شديد الانحلال في مركّب عضوي مثل الهكسان؛ فيكفي مزج المحلول المائي مع كمية قليلة من الهكسان وخض المزيج قليلاً في قمع فصل (الشكل1)، فينتقل معظم هذا المكوّن إلى هكسان، وإذا كرّرت العملية عدة مرات فينتقل المكوّن بمجمله تقريباً من المحلول المائي إلى هكسان، وبترك السائلين غير الممتزجين يستقران في قمع الفصل تتكون طبقتان: مائية ذات تركيز منخفض جداً من المكوّن وعضوية (الهكسان) تحتوي على أغلب المكوّن. ويمكن بتبخير الهكسان الحصول على المكوّن منه. يوجد العديد من المذيبات العضوية المستعملة لاستخلاص المركّبات العضوية مثل الإتر $C_2H_5OC_2H_5$ والكلوروفورم $CHCl_3$ والهكسان C_6H_{14} ؛ إذ إن هذه المذيبات قادرة على إذابة أغلب المركّبات العضوية جيداً، وهي شبه خاملة كيميائياً أي إنها لا تتفاعل مع هذه المركّبات، وهي في الوقت نفسه ضعيفة الامتزاج بالماء، فتتوضع على هيئة طبقة منفصلة فوق طبقة الماء في قمع الفصل (الإتر والهكسان) أو تحت الطبقة المائية (الكلوروفورم).

مبدأ الاستخلاص ومعامل التوزع

يعتمد مبدأ الاستخلاص من محلول ما على معامل توزع distribution coefficient المركّبات بين سائلين غير قابلين للامتزاج، فإذا كان مركّب عضوي منحلاً في مذيب ما، وأضيف لهذا الأخير مذيب آخر لا يمتزج معه وشديد الإذابة للمركّب العضوي المنحل في الأول؛ فإن قسماً من المركّب سينتقل إلى المذيب الجديد. ويتوزع المركّب المنحل بين المذيبين بنسبة تتوافق تماماً مع انحلالية هذا المركّب في كلا المذيبين. وتعتمد نسبة الانحلال على:

- درجة انحلالية المركّب المنحل بكلا السائلين.
- حجم السائلين المذيبَيْن المستخدمين.

بالتالي يتوزع المركب المنحل بين المذيبين - عند درجة حرارة معيّنة - بنسبة تركيزه بكل منهما، وتكون علاقة توزع المكوّن بين المذيبين على النحو الآتي (المعادلة 1):

$$D_A = \frac{X_A}{Y_A} \quad (1)$$

حيث XA، YA، تركيز المركّب المنحل A في المذيبين الأول والثاني، و DA معامل توزعه فيهما.

يميَّز عادة بين نوعين للاستخلاص، وهما الاستخلاص سائل - سائل والاستخلاص سائل - صلب.

الاستخلاص سائل – سائل

يتم بهذا النوع من الاستخلاص انتزاع سائل من مزيج سوائل أو مركّب منحل بسائل ما بوساطة مذيب لا يمتزج بالسائل الأصلي.

1- يستخدم قمع الفصل (الشكل1) في المختبر لإجراء الاستخلاص العادي سائل-سائل.
2- يوضع فيه المحلول المحتوي على المركّب المراد استخلاصه.
3- لذا يفضل إجراء الاستخلاص لمركبات العضوية في زمن يتراوح بين دقيقة ودقيقتين.
4- بعد انفصال السائلين تماماً، تفصل الطبقة السفلية بصنبور قمع الفصل، ثم تؤخذ الطبقة العليا من الطرف الآخر للقمع منعاً للتلوث.
5- . تجمَع الطبقة العضوية المفصولة بعد كل استخلاص.

الشكل رقم (1) :قمع الفصل

المناقشة :

1. ماهو الاسخلاص وما انواعه؟

2 .بين اهمية الاسخلاص وعلى ماذا يعتمد الاستخلاص؟

3. ماهي مصادر الخطأ في التجربة ؟

4.ماهي شروط المذيب المستخدام في عملية الاستخلاص.

التجربة رقم (٧) تحضيرالأسبرين

الهدف من التجربة: تحضير الأسبرين مختبريا

النظرية: الأَسْبِرين أو حمض الساليسيليك هو أحد أشهر الأدوية وأكثرها شعبية. يستخدم لعلاج أعراض الحمى والآلام الرثوية خلال القرن الماضي وما زال حتى الآن علاجاً متميزاً على بدائله. كما يستخدم لتجنب تكون الجلطات المسببة للنوبات القلبية.بات الأسبرين أكثر الأدوية إنتاجا ومبيعا في العالم منذ أكثر من قرن عندما أطلق الصيادلة الألمان في مصانع (باير) للكيماويات هذا الاسم على الساليسيليك ويستخدم أيضا في علاج مرض كاواساكي والتهاب التامور والحمى الروماتيزمية

يستخدم الأسبرين أيضًا على المدى الطويل للمساعدة في منع حدوث المزيد من النوبات القلبية والسكتات الدماغية والجلطات الدموية لدى الأشخاص المعرضين لخطر كبير. قد يقلل أيضًا من خطر الإصابة بأنواع معينة من السرطان، وخاصة سرطان القولون والمستقيم. بالنسبة للألم أو الحمى ، تبدأ التأثيرات عادةً في غضون 30 دقيقة. الأسبرين هو عقار مضاد للالتهاب غير ستيرويدي (NSAID) ويعمل بشكل مشابه لمضادات الالتهاب غير الستيروئيدية الأخرى ولكنه أيضًا يثبط الأداء الطبيعي للصفائح الدموية.

الأدوات والأجهزة :

١-دورق مخروطي

٢- اسطوانة مدرجه

٣- بيكر

٤- قمع بختر

٥- حامض السالسليك

٦- انهدريد الخليك

٧- حامض الكبريتيك المركز

٨- ماء مقطر

طريقه العمل :

١ - ضع 3 اغرام من حمض الساليسيليك، ثم قم بوضعه في دورق جاف.

2- أضف 6 مل من أنهيدريد الخليك.

٣-أضف من 5 إلى 6 قطرات من حمض الكبريتيك إلى دورق.

٤- رج هذا الخليط جيدا، وذلك عن طريق رج دورق برفق.

٥- ثم ضع هذه القارورة في دورق من الماء البارد لمدة 15 دقيقة .

٦- قم بترشيح المحلول بواسطه ورق الترشيح (الراشح هو مادة الاسبرين)

المناقشة:

١- لماذا يتم تبريد المحلول ببطئ .

٢- ناقش اخطاء التجربة .

٣- ماهي استعمالات الأسبرين .

4- ماهو الاسبرين وماهي الطرق المستخدمة في تحضير الاسبرين .