كيمياء عامة (الجزء العملي)

المخاليط وطرق الفصل

معظم الموادّ التي حولنا هي مخاليط من مادّتين نقيّتين أو أكثر: الهواء هو خليط من غازات، مياه الحنفية هي خليط من الماء والأملاح وموادّ أخرى، الموادّ البلاستيكية هي خليط من البوليمير مع موادّ صبغية وموادّ مضافة، النبيذ هو خليط من الماء وموادّ أخرى كالسكّر والإيثانول، الحديد الذي لا يصدأ هو خليط من عنصر الحديد وكمّيات صغيرة من الكربون وفلزّات أخرى.

تعرف المخاليط بأنها ناتج عن مزج مادتين او أكثر من العناصر او المركبات دون ان تتحد كيميائياً وتوجد مع بعضها بأي نسبة ويحتفظ كلاً منها بخواصه المميزة.

بصورة غير دقيقة، يمكن التطرّق إلى **نوعين من المخاليط**:

1. **الخليط المتجانس**: خليط من مجموعة مواد نقية تمتزج مع بعضها ولا يمكن التمييز بينها والذي يسمّى أيضًا محلولاً والذي نراه (بالعين) كمادّة واحدة، مثل ماء الملح؛ الهواء؛ ماء السكر.
2. **خليط غير متجانس**: خليط من مجموعة مواد نقية لا تمتزج مع بعضها ويمكن التمييز بينها والذي يمكن رؤية مادّتين فيه على الأقلّ بالعين على سبيل المثال الماء والرمل؛ الزيت والماء؛ سلطة الخضروات.

طرق فصل المخاليط

توجد عدة طرق لفصل المخاليط وتعتمد بصورة رئيسية على الحالة الفيزيائية للمواد، للفصل بين المواد المكونة للخليط علينا ايجاد خواص تميز كل مادة ومادة في المخلوط تختلف عن خواص المواد الاخرى المكونة للخليط.

نماذج لخواص المادة تمكن الفصل:
الذائبية في الماء، درجة حرارة الغليان، وحجم الحبيبات أو الانجذاب إلى المغناطيس، التوصيل الكهربائي، التسامي....

طرق الفصل:

اولآ: فصل المخاليط المتجانسة: هنالك طرائق عديدة لفصل المخاليط المتجانسة اعتماداً على الخصائص الفيزيائية لمكوناتها.

1. التبخير.
2. التسامي.
3. التقطير البسيط.
4. التقطير التجزيئي.
5. التبلور.
6. الكروماتوغرافيا.

ثانياً: فصل المخاليط غير المتجانسة:

1. الترشيح.
2. الجذب بالمغناطيس.
3. الالتقاط باليد.
4. الترسيب والطفو.
5. الغربلة.
6. قمع الفصل.

التبلور هي تقنية فصل يمكن استخدامها لفصل مادة صلبة ذائبة عن سائل. والتقطير هو تقنية فصل يمكن استخدامها لفصل سائلين قابلين للامتزاج لهما درجتا غليان مختلفة. والطرد المركزي هو تقنية فصل تستخدم عادة لفصل جسيمات عالقة دقيقة للغاية عن محلول ما. أما الترشيح فهو تقنية فصل يمكن استخدامها لفصل مادة صُلبة غير قابلة للذوبان عن سائل ما.

الترشيح :

تُعرف عملية الترشيح بأنها عملية فصل المواد الصلبة عن المواد السائلة والغازية، اعتماداً عن نفاذيتها من ورقة الترشيح يسمح بمرور المواد السائلة من خلاله بسهولة، ويسمى السائل الناتج من عملية الترشيح باسم الراشح، بينما تسمى المادة الصلبة المتبقية من عملية الترشيح باسم الراسب.

نحتاج عادة إلى فصل خليط أو تنقية مادة في مختبر الكيمياء. وهناك العديد من التقنيات التي يمكننا استخدامُها. بعضها مناسب لفصل أنواع محددة من المخاليط، وتنقية موادَّ بعينها. **وتعد تقنية الترشيح مثالية لفصل المخاليط التي تحتوي على مادة صُلبة غير قابلة للذوبان ومادة سائلة.** يمكن استخدام تقنية الترشيح في فصل خليط من الرمل والماء.

استخدامات الترشيح

1- في الطب : غسيل الكلى.

2- في تكييف الهواء لإزالة الجسيمات من الهواء.

3- وتستخدم المرشحات في الأفران لمنع الغازات الضارة من الوصول إلى الجو.

4- في الصناعات الغذائية.

5- في تنقية المياه.

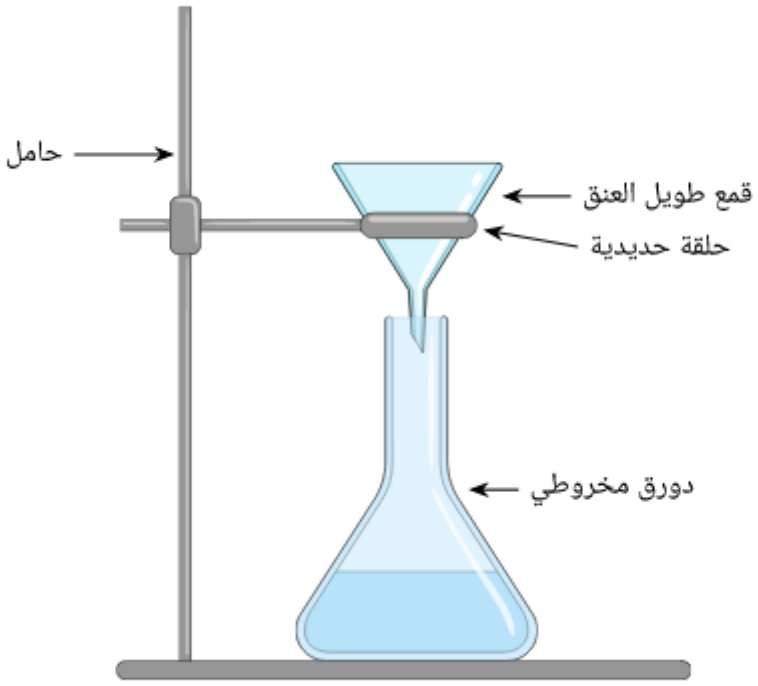
6- في الصيدلة وصناعة الدواء.

طرق الترشيح

هناك عدة طرق للترشيح، لكل منها مجموعة من المزايا والعيوب:

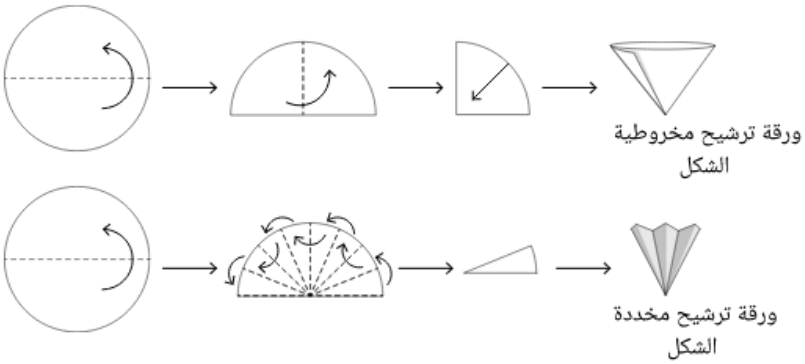
النوع الأول هو الترشيح بالجاذبية:

وهي طريقة تُستخدم عندما توجد كمية كبيرة من الخليط المراد فصله، وتُستخدم أيضًا طريقة الترشيح بالجاذبية عندما نريد جمع المُرشَّح، وترشيح الخليط وهو ساخن، يمكن إجراء تجارب الترشيح بالجاذبية بوضع قمع فوق دورق مخروطي وتثبيته بحلقة حديدية أو ماسك.



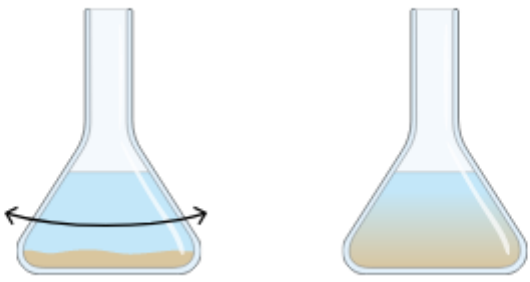
يجب أن نستخدم قمعًا بدون عنق إذا كنا نرشِّح خليطًا ساخنًا؛ لأن البلورات قد تتكوَّن في العنق، وهذا قد يمنع عمليات الترشيح.

توضع دائمًا أوراق الترشيح داخل القمع قبل ترشيح أي مخاليط. يمكن طي ورقة الترشيح على صورة مخروط أو جعلها مخدَّدة الشكل قبل وضعها في القمع.



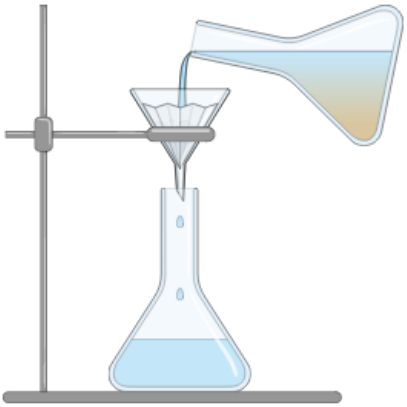
توجد بعض الفروق الواضحة بين ورقة الترشيح المخروطية الشكل وورقة الترشيح المخدَّدة الشكل. يميل الكيميائيون إلى استخدام أوراق الترشيح المخدَّدة عند إجراء تجارب الترشيح بالجاذبية؛ لأنها توفر مساحة سطح أكبر يمكن للمذيب أن يتسرَّب من خلالها. كما تساعد الأجزاء المخدَّدة من ورقة الترشيح في تسريع عمليات الترشيح.

وبمجرد وضع ورقة الترشيح على القمع، يجب رج الخليط بحركة دائرية حتى تنتشر الجسيمات الصُّلبة في السائل. ويُتيح هذا انسكاب المواد الصُّلبة على نحو أكثر سهولة، ويساعد في منع بقاء الجسيمات الصُّلبة في الجزء السفلي من الأدوات الزجاجية.



يمكننا بعد ذلك سكب الخليط في ورقة الترشيح. يجب أن نسكب الخليط ببطء لتجنُّب التناثر و/ أو غمر ورقة الترشيح بالسائل. من المهم أن يُسكب الخليط في منتصف ورقة الترشيح المخدَّدة. ويجب عدم سكب الخليط بين الأحرف المطوية والقمع.

ستظل الرواسب الصُّلبة على ورقة الترشيح، وسوف يمر المُرشَّح من خلال ورقة الترشيح.

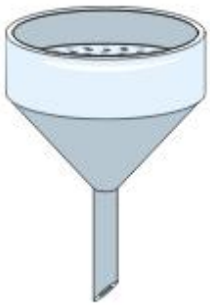


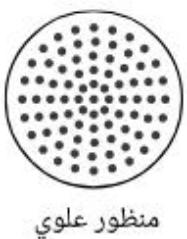
خطوات: القيام بتقنية الترشيح بالجاذبية

1. ضع قمعًا فوق دورق مخروطي.
2. اطوِ ورقة الترشيح وضعْها في القمع.
3. رُج الدورق الذي يحتوي على الخليط المراد ترشيحه بطريقة دائرية.
4. اسكب الخليط ببطء في ورقة الترشيح المطوية.
5. اترك المُرشَّح ينفصل وكرِّر هذه العملية حتى ينفصل الخليط بالكامل.

النوع الثاني من الترشيح هو الترشيح بالتفريغ:

وهي طريقة تُستخدم عندما نريد جمع المادة الصُّلبة كلها، وعندما يكون هناك كمية صغيرة نسبيًّا من الخليط المراد فصله. يُستخدم قمع بوخنر للقيام بتقنية الترشيح بالتفريغ. يعمل قمع بوخنر نفس عمل القمع طويل العنق. ولكنَّ الاختلافين الرئيسيين بينهما هما أن قمع بوخنر عادة ما يكون مصنوعًا من السيراميك بدلًا من الزجاج، وله أيضًا لوح مسطح به العديد من الثقوب في الداخل.

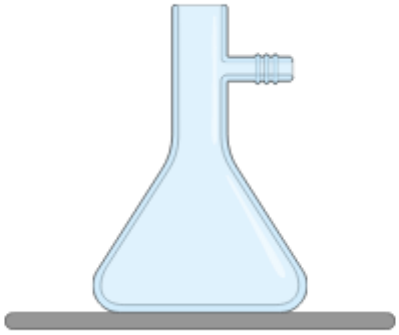




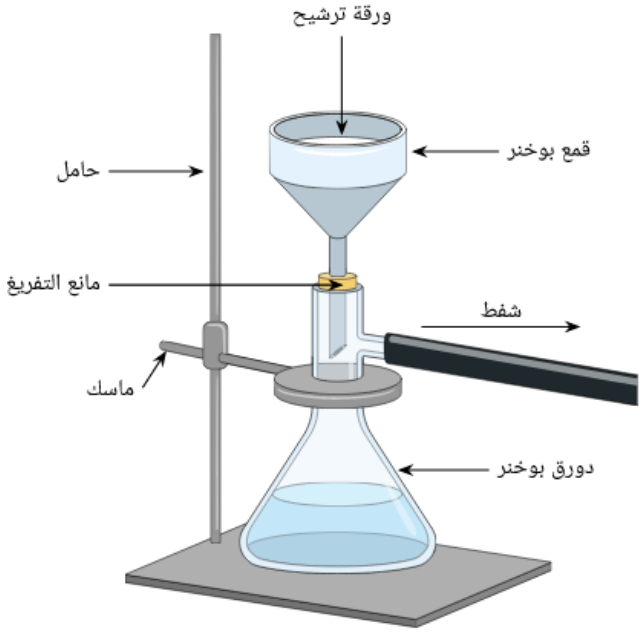
منظور علوي

توضع قطعة دائرية من ورقة ترشيح على اللوح المسطح لتغطية كل الثقوب. يجب أن يكون قطر ورقة الترشيح مماثلًا لقطر قمع بوخنر. ويجب أن تكون ورقة الترشيح مستوية وغير مكدَّسة عند أي نقطة على سطح القمع. يمكننا التأكُّد من أن ورقة الترشيح مستوية تمامًا على الثقوب من خلال تبليل الورقة بالقليل من المذيب.

سنحتاج أيضًا إلى دورق بوخنر، والذي يُسَمَّى أحيانًا دورقًا ذا ذراع جانبي.



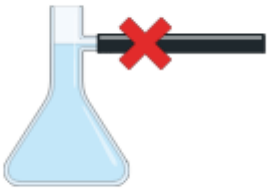
يُمكن توصيل أنبوب سميك في ذراع الدورق. وتوصيل الطرف الآخر من الأنبوب بخط تفريغ أو شفاط. يجب أن يكون قمع بوخنر متصلًا بدورق بوخنر باستخدام سدادة مطاطية، أو حلقة، أو مانع تفريغ.



عندما يكون مانع التفريغ محكمًا، ويتم تشغيل التفريغ، فستؤثر قوى شفط قوية على قمع بوخنر. بعد تشغيل التفريغ، يمكننا سكب الخليط الذي رُجَّ بحركة دائرية على ورقة الترشيح. وسيسحب الشفطُ السائلَ إلى دورق بوخنر، تاركًا المادة الصُّلبة على ورقة الترشيح. وهذه الطريقة أسرع بكثير

من استخدام تقنية الترشيح بالجاذبية لفصل المخاليط؛ لأنها تعتمد على قوى شفط قوية للغاية بدلًا من قوى الجاذبية الأضعف.

عند إجراء عملية الترشيح بالتفريغ، يجب أن نتأكد من أن الجهاز مُؤَمَّن عن طريق تثبيت عنق دورق بوخنر. علينا أيضًا الانتباه لعدم امتلاء دورق بوخنر بالكامل. لأن السائل في دورق بوخنر إذا وصل إلى الذراع، فسيُسحب داخل خط التفريغ.



خطوات: القيام بتقنية الترشيح بالتفريغ

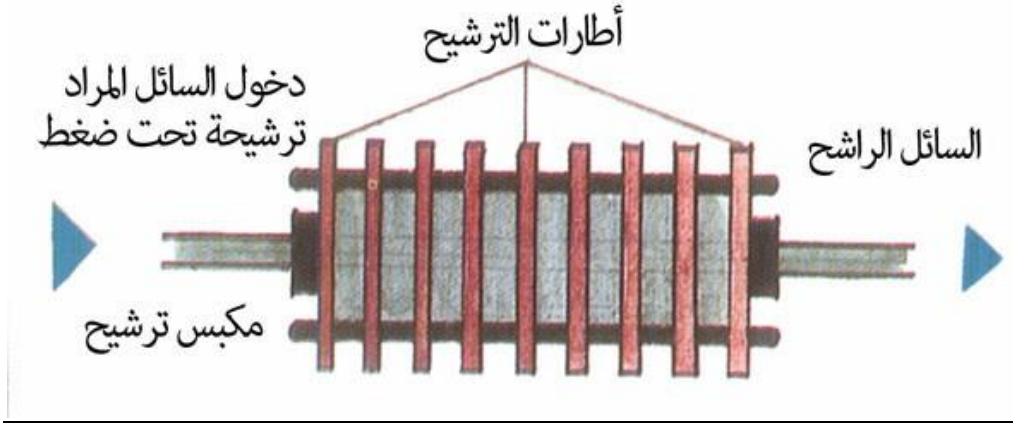
1. ضع مانع التفريغ وقمع بوخنر في دورق بوخنر.
2. ضع ورقة ترشيح بنفس قطر القمع في قمع بوخنر.
3. وصِّل ذراع دورق بوخنر بخط تفريغ أو شفاط عن طريق أنبوب سميك.
4. شغِّل التفريغ.
5. بلِّل ورقة الترشيح بالقليل من المذيب، ويفضل أن يكون نفس السائل الموجود في الخليط.
6. تأكَّد من أن مانع التفريغ يعمل جيدًا بسماع ضوضاء الشفط أثناء سحب المذيب إلى داخل الدورق.
7. رُجَّ الدورق الذي يحتوي على الخليط المراد ترشيحه بطريقة دائرية.
8. اسكب الخليط ببطء على ورقة الترشيح حتى يُفصل الخليط بالكامل.

النوع الثالث مكبس الترشيح:

تستخدم أنواع خاصة من القماش لترشيح السوائل في بعض الصناعات كما في صناعة الزيوت، ويستعمل لهذا الغرض جهاز خاص يعمل تحت الضغط ويعرف باسم ((مكبس الترشيح)) ويدفع فيه الزيت أو السائل تحت الضغط ليمر من خلال عدة إطارات متتالية تحمل قماش الترشيح، وتساعد على حجز ما به من مواد عالقة.

النوع الرابع أجهزة الترشيح الفائق:

هناك مرشحات خاصة تعرف باسم أجهزة الترشيح الفائق وهي تعمل تحت الضغط وتستعمل فيها أغشية من السليولوز ذات مسام متناهية في الصغر، وهي تصلح لترشيح السوائل التي تحتوي على جسيمات عالقة بالغة الدقة.



تجربة الترشيح البسيط

الهدف من التجربة :فصل المواد الصلبة عن السائلة

المواد المستخدمة في التجربة

1. ورق ترشيح.
2. دورق مخروطي.
3. ماء حنفية.
4. وعاء زجاجي.
5. مادة صلبة.

طريقة العمل

1. ضع ربع ملعقة مادة صلبة (تراب) في كأس ماء وحركي المواد جيدا.
2. اسكب المخلوط على ورقة الترشيح في القمع.
3. انتظر حتى يتم الانتهاء من المخلوط.