كيمياء عامة (الجزء العملي)

الادوات والاجهزة المختبرية

الادوات والزجاجيات المستخدمة في المختبر

توجد العديد من الادوات والزجاجيات المستخدمة في المختبر سواء في السنوات الأولى من الدراسة الاولية أو في المراحل المتقدمة من الدراسة. وفي هذه المحاضرة سوف نتطرق الى أبرز الأدوات الاساسية اللازمة في الكيمياء، وماهي اهميتها واستعمالها.

1: **الميزان الحساس** Balance

تعد الموازين من أهم الأجهزة المستخدمة في المعمل التحليلية بصورة يومية لأن الميزان هو الخطوة الأولية لتحضير المحاليل القياسية للمواد الصلبة ،وتنقسم الموازين إلى عدة أنواع ، منها الموازين العادية والموازين الإلكترونية والموازين الكهربائية الحساسة التي تعطي دقة وزن عالية ، فهي تحتوي على أربعة أرقام عشرية والميزان المعياري ذو الكفة المفردة، إن أكثر الموازين المستخدمة في معمل التحليلية هو الميزان المعياري ذو الكفة المفردة والذي يمكن أن يزن من 0.01 جم إلى 3000جم أومن 0.1 جم إلى 200 جم ، ويتميز الميزان ذو الكفة المفردة بالحساسية الثابتة ويعطى وزن المادة بسرعة كبيرة وسهولة التشغيل ، و نظراً لأهمية الميزان فيجب على الطالب أن يتدرب تدريباً جيداً على تشغيل الميزان لأن دقة الوزن وصحته تحدد دقة المتحضر لأن في تحضير المحاليل القياسية مطلوب الدقة العالية في ذلك وبالرغم من دقة الموازين إلا أن توجد بعض الأخطاء الشائعة في الوزن والتي يجب الانتباه لها فنهاك أخطاء ناتجة من التشغيل وأخرى ناتجة من تراكم الغبار وأخطاء ناتجة من تأثير الهواء أثناء الوزن، فعليه يجب أن تخصص غرفة خاصة للميزان أو مكان مغلق داخل المعمل مخصص للميزان.

القواعد العامة والاساسية لاستعمال الميزان المختبري:

1. تشغيل الميزان يجب إن يتم بعناية ولطف وخطوة خطوة بدون حركة عنيفة أو فجائية.
2. تصفير الميزان حيث يصفر الميزان بعد تشغيله وذلك بالضغط على مفتاح التصفير حتى يتم قراءة التصفير بشكل واضح ومن ثم وضع المادة المراد قياس كتلتها على الكفة ومن ثم قراءة الرقم الظاهر (كتلة المادة).
3. يراعى أن يكون وضع الميزان في مكان ثابت بعيد عن التيارات الهوائية والحركة.
4. لا توضع مواد ساخنة على الميزان.
5. يجب إن توضع المواد الكيماوية في جفنة الوزن ولا توضع مباشراً على الميزان.
6. تجنب تناثر أو سكب المواد الكيماوية أثناء الوزن على الميزان.

2: جهاز الطرد المركزي (Centrifuge)

تعتمد هذه الأجهزة على موازنة أنابيب الفحص داخل الجهاز ويحذر من إزالة غطاء الجهاز وهو يعمل خوفا من تطاير الأنابيب ومحتوياتها وتكسرها مما يسبب حدوث إصابة، اثناء عملية الفحص او التحليل.

ما هو جهاز الطرد المركزي: هو جهاز يعمل بفعل قوة الطرد المركزية المعتمدة على الدوران، حيث تكون قوة الجذب المركزية شبيهةً بقوة الجاذبية الأرضية إلا أنها تعمل على جذب الجسم بعيداً عن مركزها باتجاه الخارج. يحتوي كل جهاز طرد مركزي على وعاءٍ للدوران بداخله، تماماً مثل الوعاء الدوّار في الغسالة الأتوماتيكية.

مبدأ عمل جهاز الطرد المركزي: يُستخدم جهاز الطرد المركزي في كثير من المجالات، لعل أهمها عمليات فصل السوائل عن غيرها من الأجسام. ويقوم مبدأ عمل الجهاز على سحب الأجسام الموجودة في وعاء الطرد المركزي نحو الخارج خلال عملية الدوران السريع حول محور دورانٍ ثابت، اعتماداً على وزنها، فعند وضع خليط من الماء وأي جسم آخر مثل الرمال، تترسب الرمال في القاع نظراً لكثافتها بينما يتم طرد جزيئات الماء نحو الخارج مما يؤدي لفصل المزيج ببساطة.

استعمالات جهاز الطرد المركزي

تستعمل أجهزة الطرد المركزي على اختلاف أنواعها اعتماداً على سرعة الدوران في كثير من التطبيقات في الحياة اليومية منها:

1-تستعمل اجهزة الطرد المركزي ذات السرعة الفائقة في عملية فصل الجزيئات والذرات، حيث يتم استعمالها في تجارب تخصيب عنصر اليورانيوم المُشع، والتي تعد عمليةً مُعقدة، فيتم فصل النظائر المختلفة وسحبها للخارج تبعاً للنظير الأثقل، ليتم استخدامه في إنتاج الأسلحة النووية، بالإضافة لاستخدامه في عمليات وتجارب البحث العلمي.

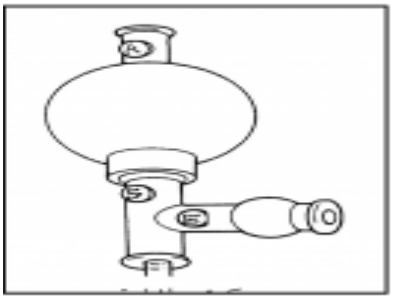
2-يتم استخدام جهاز الطرد المركزي في مصانع الألبان والأجبان والزبدة، حيث يستخدم لفصل الزبدة ذات الكثافة المنخفضة عن غيرها من مكوّنات الحليب ذات الكثافة الكبيرة مقارنةً بها. تستخدم في الغسالات في فصل المياه عن الملابس مما يعمل على تجفيفها، من خلال طرد المياه عبر الثقوب الصغيرة في حوض الغسالة.

3-تستخدم أجهزة الطرد المركزي في المختبرات الطبية في عملية فحص عينات الدم، وخصوصاً عند الحاجة لفصل مكونات الدم من بلازما، خلايا دم حمراء ومكونات أخرى، حيث يتم فصلها اعتماداً على تباين كثافتها.

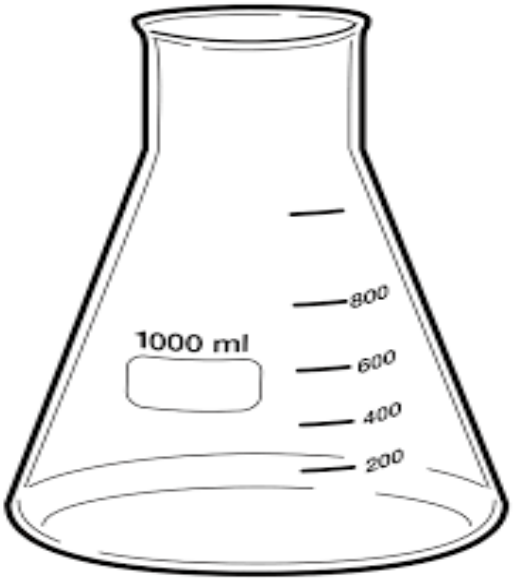
4-تستخدم وكالة الفضاء الأمريكية ناسا جهاز الطرد المركزي لمحاكاة الدفع الكبير لرواد الفضاء نحو مقاعدهم، وخصوصاً عند انطلاقهم بسرعةٍ فائقة نحو الفضاء مما يجعلهم مُستعدين لما قد يواجهونه خلال رحلتهم.

3: الماصة:(Pipette)

وهي عبارة عن أنبوب زجاجي به انتفاخ في الوسط. بها علامة توضح الحد الذي تملأ به ليعطي الحجم المطلوب. تملأ بوساطة مطاطية معينة تسمى مالئة الماصة كما مبين بالشكل. وعلى مالئة الماصة ثلاث حروف، (A) وتستخدم لتفريغ الهواء داخل الكرة، (S) لعملية سحب المحلول إلى داخل الماصة وحرف (E) لتفريغ المحلول خارج الماصة.

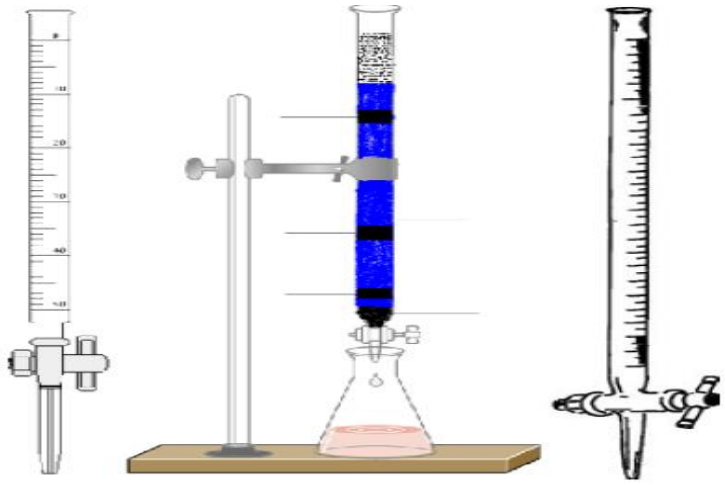


4: الدورق المخروطي :(Conical flask)



ينقل إليه المحلول من الماصة لتسهل تحريكه، ويصنع من الزجاج أو البلاستيك. وتستخدم في تحضير وحفظ وقياس المواد الكيميائية والمحاليل .

5: السحاحة Purette

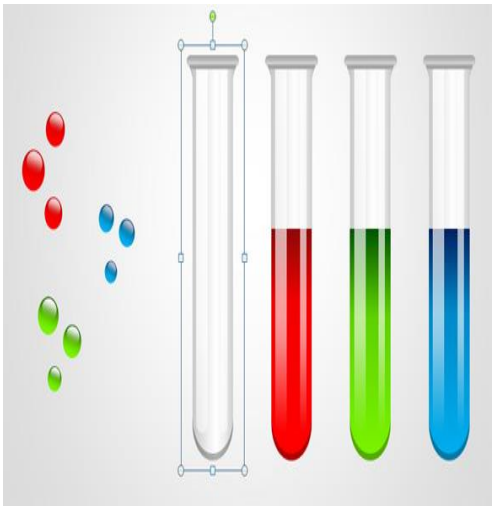


انبوبة زجاجية مدرجة، يوجد بطرفها الأسفل صنبور زجاجي بمكبس معدة لتؤخذ منها أحجام مختلفة بالإزاحة التنقيطية ومدرجة إلى سنتمترات مكعبة وكل سنتمتر مكعب مدرج إلى عشر سنتمتر1/10 مكعب. **ويراعى في استخدامها** :تثبت رأسياً في حامل وماسك بإحكام ورفق. تغسل بالسائل المستخدم قبل ملئها. تملأ بوساطة قمع صغير حتى يصل سطح السائل أعلى فوق تدريج الصفر.ثم يرفع القمع ويضبط الصفر. تتم قراءة السحاحة في مستوى العين. عند النهاية تغسل جيداً بالماء.

6: كأس زجاجي (البيكر) Beaker

هو وعاء يصنع غالباً من الزجاج ويستخدم لتحريك وخلط ومزج السوائل في المختبرات الكيميائية. وهذه تصنع بأحجام مختلفة تبدأ من 10مل إلى 1000مل، وفي بعض الأحيان تكون مدرجة.

7: أنبوبة اختبار (Test tube)

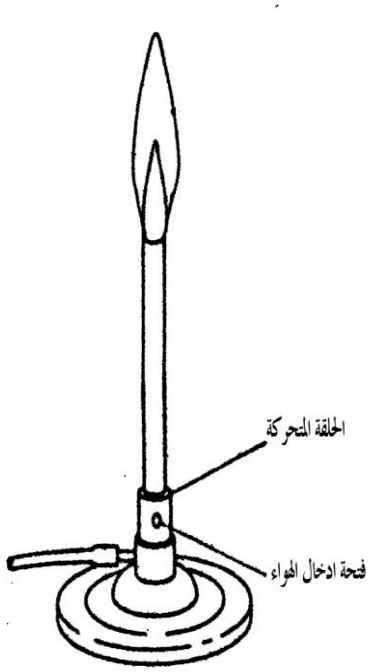


هي أداة مختبرية زجاجية ذات فتحة من الأعلى يتم استخدامها لصب أو نقل أو خلط المحاليل والمواد الكيميائية والسوائل. عادة يستخدم أنبوب الاختبار لدى الكيميائيين. وتتوافر أنابيب الاختبار بأحجام وقياسات مختلفة.

8: ورق الترشيح:(Filter paper)

عبارة عن ورق نصف نفوذ يستخدم لفصل المواد الصلبة الدقيقة الموجودة في الطور السائل من خلال عملية الترشيح. توضع ورقة الترشيح غالباً في القمع ، وطريقة طوي ورقة_الترشيح بالطريقة التالية وكما مبينة في الصورة:

9: **مصباح بنزن** (Bunsen Burner)



ويوجد هذا المصباح في جميع المعامل الكيميائية ويعتبر أبسط وأرخص آليات التسخين، ولكن يجب الحرص عند استخدامه فمثلاً يجب عدم استعماله على الإطلاق لتسخين أية سوائل ملتهبة (أي قابلة للاشتعال) مثل الأيثر أو الأيثرالبترولي أو البنزين أو الأيثانول وغيرها. ويمكن استخدام مصباح بنزن في تسخين المحاليل المائية التي تحتوي على مواد غير ملتهبة، أو في تسخين الأوعية التي تحتوي على سوائل ذات نقاط غليان عالية.

ويجب مراعاة عدم تسخين الوعاء بمصباح بنزن مباشرة ولكن يجب وضع شبكة سلك بين اللهب وبين الوعاء وإذا لم تتوفر هذه الشبكة فيجب تسخين الوعاء عن طريق تحريك المصباح أسفله في حركة دائرية بطيئة حتى يكون معدل تسخين الوعاء متساوٍ على جميع اجزاءه أنه إذا ترك المصباح أسفل الوعاء بدون شبكة فإن النقطة التي يكون عليها اللهب مركزاً ترتفع درجة حرارتها أكثر من بقية أجزاء الجهاز وبالتالي يحدث أن ينشرخ الزجاج وينكسر الجهاز. سمي مصباح بنزن بهذا الاسم نسبة إلى الكيميائي الألماني روبرت بنسن الذي ابتكر تصميمه في عام 1854.

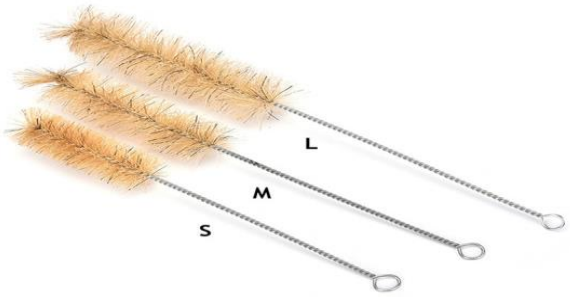
10: حامل انابيب الاختبار

وهي توجد بأحجام وانواع مختلفة منها البلاستيكية والخشبية والحديدية وهي ضرورية داخل المختبر العلمي ولا تكاد يخلو أي مختبر علمي من هذه الأداة.

11: اطباق بتري (Petri dish)

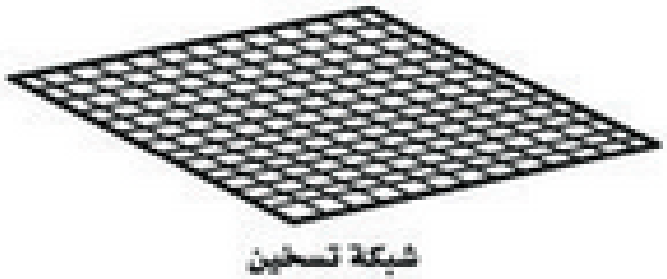
هي وعاء مسطح دائري الشكل وشفاف مع غطاء، يصنع من الزجاج أو من اللدائن، ويستعمل من قبل علماء الأحياء لزراعة الخلايا ، ويستعمله علماء الكيمياء لحفظ بعض المركبات ووزنها. يأتي أصل التسمية من عالم البكتيريا الألماني يوليوس ريتشارد بتري الذي قام باختراعها عام1887 ، عندما كان مساعداً لروبرت كوخ. علبة بتري المصنوعة من الزجاج يمكن إعادة استخدامها بعد تعقيمها أما المصنوعة من اللدائن فيجب رميها بعد الاستعمال.

12: فرشاة تنظيف انابيب الاختبار (png)



وهي توجد بأشكال واحجام مختلفة وظيفتها تنظيف انابيب الاختبار من متبقيات التجربة المختبرية.

13: شبكة تسخين


شبكة تسخين

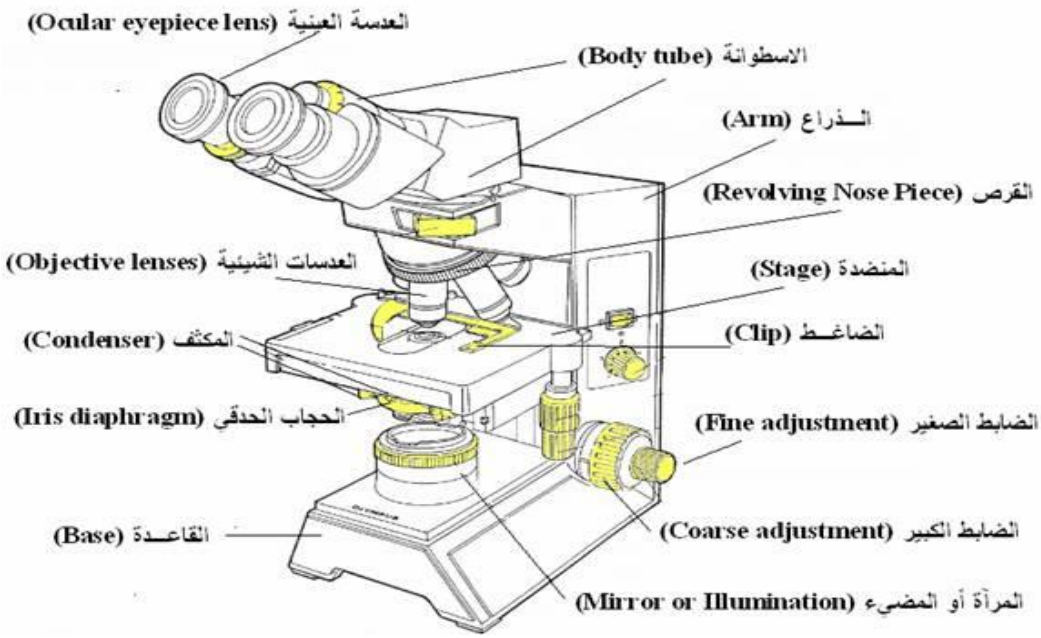
توجد بأحجام وقياسات مختلفة وتستخدم لتسخين الدوارق الزجاجية اثناء القيام بالتجربة العلمية من خلال تثبيتها على قاعدة التسخين في المختبر.

14: المجهر الضوئي

يستخدم المجهر الضوئي في فحص الكائنات الحية الدقيقة التي لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة .تم اختراع المجهر الالكتروني وتسليم أول براءة اختراع للعالم الفيزيائي الهنغاري ليو زيلارد الذي رفض صنعه .وبدلا من ذلك، قام الفيزيائي الألماني إرنست روسكا والمهندس الكهربائي ماكس نول بصنع النموذج الأولي للمجهر الإلكتروني في عام 1931 بقدرة 400 طاقة تكبير

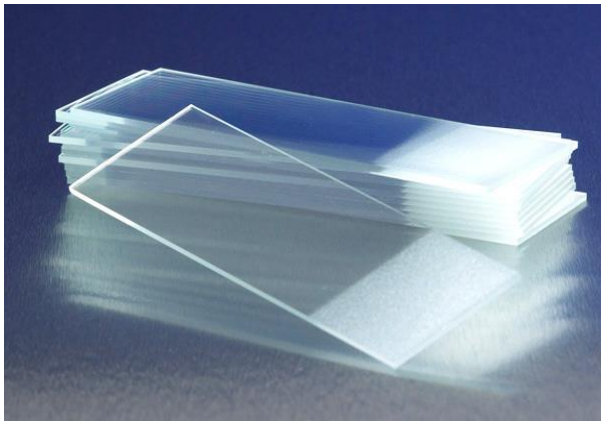
تميز المجهر الإلكتروني بتكبير أكبر بكثير عن التكبير الذي تصل إليه المجاهر الضوئية. وترجع تلك الكفاءة إلى أن المجهر الإلكتروني يستخدم شعاعا من الإلكترونات، ويستفيد من ازدواجية الإلكترون كجسيم وموجة في نفس الوقت ازدواجية موجة-جسيم .ويقوم المجهر بمعالجة شعاع الإلكترونات كما لو كان شعاعا ضوئيا مع الفارق أن المجهر الإلكتروني يستعمل عدسات مغناطيسية لتحزيم وضبط شعاع الإلكترونات بدلا من العدسات الضوئية التي يستعملها المجهر الضوئي المعتاد. ونطرا لأن الإلكترونات لها طول موجة أقصر نحو 100.000 مرة من طول موجة الضوء العادي ففي استطاعتها رؤية أشياء أصغر بكثير عما "يراه" المجهر العادي. وتبلغ تكبير المجهر الإلكتروني نحو 2.000.000 مرة بينما يبلغ أقصى تكبير للمجهر الضوئي نحو 2000 مرة فقط.

اجزاء المجهر:



15: الشرائح الزجاجية Microscope slide

وهي قطعة رقيقة من الزجاج المسطح يتراوح طولها و عرضها بـ 75 و 25 ملم وسمكها 1 ملم .عادة ما تصنع الشريحة المجهرية من الزجاج مثل الزجاج العادي أو زجاج البورسليكات وقد تطورت صناعتها إلى الشرائح المجهرية البلاستيكية. وفي حالات أخرى تستخدم شرائح الكوارتز المنصهرة عندما تكون شفافية الأشعة الفوق بنفسجية مهمة مثل المجهر الفلوري حيث يعمل هذا المجهر على تجميع وتركيز الأشعة على العينة لحث الأجزاء المضيئة فيها لانبعاث الضوء من العينة المراد الكشف عنها.



16: زجاجة الساعة

هي قطعة زجاجية دائرية الشكل، مقعرة القاع، سُميت بزجاجة الساعة لأنّها مصنوعة من نفس الزجاج الذي يصنع منه الزجاج الأمامي للساعة، ولها عدة استخدامات أهمها:

1- وزن العناصر الجافة

2-تبخير السوائل.

3-غطاء للأكواب المخبرية.

4-عدسة رصد للتغيرات التي تحدث أثناء القيام بالتجارب المخبرية، وخصوصاً عمليات الترسيب، والتبلور التي تحدث أثناء التبخر.

17: ملقط الكأس الزجاجي:

يستخدم في التقاط الزجاجيات المختبرية.