كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الاولى**

المادة : كيمياء عامة١

المحاضرة : الاولى/عملي/د.ميرنا صالح

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

الجلسة العملية 1	**عملي الكيمياء العامة I**	
	قواعد السلامة المخبرية **Laboratory Safety Rules**	
على جميع الطلاب التقيد بمواعيد الجلسات العملية، إضافة لضرورة الالتزام والتقيد بقواعد السلامة المخبرية في كل جلسة		

هدف الجلسة
OBJECTIVES (GOALS)

تهدف هذه الجلسة العملية إلى ما يلي:

☆التعرف على بعض الأدوات والأجهزة المخبرية

- ❖ التعرف على بعض قواعد السلامة المخبرية.
- ❖ التعرف على الرموز الخاصة بقواعد السلامة المخبرية.

لا تتردد في سؤال الكادر التدريسي عن أي ملاحظة

متطلبات ما قبل المخبر **P**re-Laboratory **R**equirements

1. اقرأ القسم النظري المتعلق بهذه الجلسة جيداً.
2. اقرأ الإرشادات والرموز الموجودة في البهو خارج المخبر.
3. جهز نفسك للأسئلة المتعلقة بهذه الجلسة لإجراء المذاكرة في الأسبوع القادم.
4. تأكد من حصولك على القسم البياني لهذه التجربة (التقرير المخبري) قبل دخولك للمخبر.

تحذير السلامة المخبرية **S**afety **C**aution

1. يجب ارتداء الرداء والنظارات والقفازات المخبرية لحماية العين واليدين طوال الوقت.
2. تجنب ارتداء الثياب الفضفاضة.
3. تعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية لأنها سهلة الكسر وتسبب جروح عميقة.
4. كن حذراً في التعامل مع المصادر الكهربائية.

قواعد السلامة المخبرية
Laboratory Safety Rules

في أي عمل يجب على الشخص الإحاطة بجميع شروطه وظروفه وقواعده لإنجازه بالشكل الأمثل، ويعد العمل المخبري من الأعمال الدقيقة التي تتطلب الحرص الكبير من قبل العاملين فيه، من حيث المعرفة بقواعد التعامل مع التجارب أو المواد أو الأجهزة أو الأدوات، وفيما يلي بعض القواعد التي يجب الالتزام بها ضمن العمل المخبري:

1. في عملك المخبري، أنت المسؤول الأول عن سلامتك وسلامة زملائك.
2. يمنع الأكل والشرب ضمن المخابر، كما يمنع استخدام أي أداة أو إناء ضمن المخبر لشرب الماء من خلاله.

3. يمنع التجول في المخابر أو الحديث والمرح مع الزملاء ضمن نطاق المخبر، حيث يجب التركيز على ما حولك لأن كل شيء قد يحدث من أصغر شيء.
4. التقيد دائماً بمضمون التجربة، والإلتزام بتعليماتها، وخلط المواد التي يمليها عليك الفريق التدريسي في المخبر.
5. عدم استخدام أي مادة كيميائية من أجل المرح فقط.
6. في حال حدوث أي طارئ أو حادث أو انسكاب لمادة كيميائية، يجب اعلام المشرفين المخبريين مباشرة.
7. سؤال المشرف المخبري عن كيفية التخلص من مادة كيميائية بعد استخدامها، حيث يمنع سكب المواد ضمن المغاسل أو سلة المهملات إلا وفق تعاليم محددة.
8. عدم القيام بإجراء التجربة منفرداً، يجب الإلتزام بطريقة اجراءها مع فريق العمل الذي يحدده الطاقم التدريسي.
9. قبل استخدام أي مادة كيميائية يجب قراءة تعليمات السلامة الخاصة بها الموجودة على العبوة والتقيد بها، فهي لم توضع عبثاً، بعض المواد الكيميائية يمكن أن تنفجر إن لم نتبع تعليمات التعامل معها.
10. عدم تذوق أو شم أو ملامسة المواد الكيميائية إلا إذا سمح المشرف بذلك، فعظم المواد الكيميائية شديدة السمية.
11. إعادة جميع العبوات الكيميائية إلى مكانها المخصص بعد التأكد من سلامة احكامها.
12. لا تقم بنقل أي مادة كيميائية إلى خارج المخبر، هذا يعرضك لمخاطر شديدة.
13. توخي الحذر جيداً عند التعامل مع الأدوات الزجاجية الساخنة والمواد الكيميائية.
14. عدم تسخين الأدوات الزجاجية السميكة الجدران، حيث أن عملية تسخينها قد تؤدي إلى كسرها، مثل المقاييس المدرجة.

15. عند الحاجة لتسخين سائل، يجب الحذر في استخدام الأداة المخبرية المناسبة، فمثلاً لا يمكن تسخين السائل باستخدام المقياس المدرج، وإنما باستخدام البيشر أو الأرلنماير أو أنبوب اختبار.
16. عند التعامل مع أدوات التسخين المباشر مثل مصباح البنزن يجب اليقظة وعدم ترك المصباح مشتعلاً بعد استخدامه، والتأكد أن جميع المصادر الحرارية مطفأة في نهاية التجربة.
17. ترك صنبور الماء مفتوحاً قليلاً قبل وبعد طرح المحاليل الكيميائية ضمن المغاسل، وخصوصاً الحموض والأسس لأن هذه المواد يمكنها اتلاف مجاري المياه والتمديدات.
18. عدم رمي أوراق الترشيح والأنابيب الزجاجية المكسورة والمخلفات الصلبة في المغسلة، وإنما رميها في سلة المهملات المخصصة لهذا الشيء.
19. عند الحاجة لتمديد حمض يجب الحذر من عدم إضافة الماء للحمض، حيث يجب إضافة الحمض للماء، وذلك منعاً لوقوع ما لا يحمد عقباه.
20. تجنب إضافة حمض قوي لأساس قوي وبالعكس، حيث يمكن أن يحدث انفجار.
21. عند اجراء عمليات تسخين ضمن الأنابيب المخبرية يجب الحذر، حيث يجب عدم توجيه فوهة أنبوب الاختبار نحو الوجه أو وجه من يجاورنا من الزملاء، بل يتم توجيه الفوهة نحو جدار الطاولة المخبرية وذلك حرصاً على عدم الإصابة بالرذاذ أو الأبخرة.

22. يجب إجراء التجارب التي يرافقها انطلاق غازات ضمن الساحبة المخبرية المزودة بنظام شفط هواء وفلترة، خصوصاً تلك المواد التي يرافقها انتشار غازات سامة أو مخرشه للجهاز التنفسي مثل الكلور Cl_2.

التعليمات الواجب اتباعها لضمان تنفيذ قواعد السلامة المخبرية

1. قراءة التجربة وتحضيرها بشكل جيد وفهم كل الفقرات التي علينا القيام بها.
2. الإلتزام بخطوات التجربة المخبرية وفق مخطط التجربة ، وعدم تجاوز أي خطوة أو تجريب شيء مختلف عن تعليمات التجربة.

3. الاطلاع على الأجهزة والأدوات والمواد المخبرية التي علينا التعامل معها ضمن التجربة التي سنجريها.
4. حماية الثياب العادية من أخطار المواد الكيميائية عن طريق ارتداء السترة البيضاء (المريول) لحظة دخول المخبر.
5. عدم ارتداء الحلي الذهبية في المخبر، لأن هناك بعض المواد التي يمكن في حال ملامستها للذهب أن تتلفه دون التمكن من إصلاحه كالزئبق الذي يشكل ملغمة مع الذهب تؤدي لتفتته.
6. بالنسبة للإناث ينصح بعدم وضح المكياج وخصوصاً أحمر الشفاه، لأن بعض المركبات الكيميائية والأبخرة يمكن أن تمتز عليه مما يؤدي إلى حدوث طفح جلدي موضعي أو عام أو حتى تسمم كيميائي، كما يجب الحذر من اقتراب الشعر من مصباح البنزن.
7. عدم الحديث مع الزملاء إلا في مجال التجربة، وعدم الحديث على الهاتف، فالتعامل مع المواد الكيميائية يجب أن يكون بحذر ودون تشتيت الانتباه حتى لا يحصل ما هو غير مرغوب فيه.
8. عدم الانتقال من مكان اجراء التجربة إلا للضرورة، وعدم التنقل ضمن المخبر بشكل عشوائي حتى لا يتم اصابة يد زميل يعمل على تجربة ما فتكون النتيجة كارثية.
9. الاقتصاد باستخدام المواد الكيميائية بسبب ثمنها الباهظ جداً.
10. الحفاظ على الأدوات الكيميائية من التلف والضياع لأن المسؤولية تقع على عاتق مستخدمها مع ملاحظة أن معظمها باهظ الثمن جداً.

11. الحرص على نظافة مكان العمل خلال التجربة كما عند البدء بها أو الانتهاء منها.
12. تدوين الملاحظات خلال التجربة، وذلك ضمن دفتر خاص بالتجارب المخبرية، ويتم عرضها على المشرف الكيميائي للموافقة على صحتها ومردودها.

لا تستخف بصغائر الأمور، فالذرة أساس الكون وهي أصغره.

الإسعافات الأولية
First Aid

قد يتعرض الطالب أثناء قيامه بالتجارب المخبرية لحوادث مختلفة، مثل التسمم أو الجروح أو الحروق وذلك نتيجة عدم التقيد بالقواعد المخبرية أو إرشادات المشرف على الجلسة العملية سواء من قبله أو من قبل زميله الذي يعمل قربه، لذلك في حال حدوث أي إصابة عليه ابلاغ المشرف عن المخبر في الحال ليتولى اسعافه بنفسه أو نقله للمشفى إن دعت الحاجة، وفيما يلي بعض الإسعافات الأولية السريعة التي يجب عملها في المخبر ريثما يتم احضار طبيب أو نقل المصاب لأقرب مشفى.

فما هي هذه الإسعافات؟

1. عند تلوث الجلد بحمض ممدد تغسل المنطقة جيداً بالماء المتدفق من الصنبور ثم بمحلول بيكربونات الصوديوم، أما عند التلوث بحمض مركز فيجفف مكانه في الحال باستخدام القطن، ثم يغسل بكمية كبيرة من الماء المتدفق واخبار المشرف بعد ذلك ليتم دهن منطقة الإصابة بمراهم خاصة بالحروق.
2. عند ملامسة الجلد لمادة قلوية مثل هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم أو غيرها، يغسل الجلد المصاب فوراً بكميات كبيرة من الماء المتدفق ثم بمحلول حمض الخل **2%**.
3. عندما يسقط على الجلد محلول البروم أو غيره من المواد المهيجة يغسل الجزء المصاب بمحلول عضوي ملائم مثل الأغوال.
4. عند التسمم بالغازات نتيجة الاستنشاق وخاصة غاز H_2S، يجب استنشاق قطن مبلل بمحلول النشادر ثم تناول الحليب (محلول النشادر باستشارة المشرف على المخبر).
5. في حال التسمم الناتج عن ابتلاع بعض المواد السامة مثل أحد مركبات الزرنيخ أو الزئبق، يعطى الشخص المسموم مقيئ في الحال مثل ملعقتي شاي من ملح الطعام أو كبريتات التوتياء في كوب ماء فاتر.
6. عند التسمم بمادة قلوية مثل ابتلاع محلول هيدروكسيد الصوديوم، يخفف مفعوله بشرب كميات كبيرة من الماء مصحوباً بالخل أو عصير الليمون أو البرتقال، ويُعطى العصير بكثرة ولا يعطى أي مقيئ.
7. الجروح الناجمة عن كسر الزجاج تعالج بمحلول اليود مباشرة (اليود الغولي) مع تنظيف الجرح من الزجاج، وإذا كان الجرح عميق ينقل مباشرةً إلى المشفى.
8. لدى إصابة العين بمادة قلوية تغسل جيداً بالماء ثم بحمض البور **2%**، أما عند اصابتها بحمض تغسل جيداً بالماء ثم بمحلول مشبع من البوراكس أو بيكربونات الصوديوم **5%**.

"الحذر هو النجاة من المخاطر، ودرهم وقاية خيرٌ من قنطار علاج"

الكيمياء العامة (القسم العملي)

الأدوات والتجهيزات المخبرية

في هذه الفقرة سنتعرف على بعض الأدوات المخبرية التي تعتبر أساس الكيميائي ضمن العمل المخبري، فما هي أشهر هذه الأدوات؟

- **البيشر Beaker**

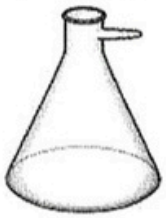
كما هو موضح في الشكل المجاور، وهو عبارة عن وعاء اسطواني الشكل زجاجي، مصنع من مادة البيركس، له حجوم مختلفة تتراوح بين 25 ml حتى 10000 ml، وهو لا يعتبر من أدوات قياس الحجوم الدقيقة بسب كبر حجمه نسبياً، يستعمل لسكب المواد السائلة واذابة الأملاح أو المواد الصلبة ضمن المحلول، أو في عمليات الترسيب، ولتحمله العالي للحرارة يستخدم كحمام مائي لبعض التجارب التي تتطلب درجات حرارة معينة.

- **الأرلنماير (الدورق المخروطي) Erlenmeyer Flask**

هو عبارة عن وعاء زجاجي مخروطي الشكل كما هو موضح في الشكل المجاور، يوجد منه نوعين:

النوع الأول مصنوع من البيركس المقاوم للحرارة، تكون جدرانه رقيقة، وله حجوم مختلفة، لا يعتبر من الأدوات الحجمية الدقيقة، ولكنه يستخدم لإجراء عمليات المعايرة وتسخين بعض المحاليل والترشيح ضمن الضغط الجوي العادي.

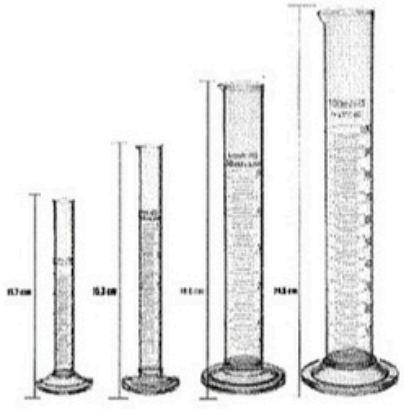
أما النوع الثاني فهو مصنع من الزجاج العادي، ويمتاز بسماكة جدرانه، ويستخدم في اجراء عمليات الترشيح تحت الضغط المخفف كما هو موضح في الشكل المجاور، حيث يلاحظ وجود تفريع جانبي منه لأجل اجراء تخلية الهواء ضمنه، ويتواجد منه حجوم مختلفة، في غالبها لا تحوي مؤشرات حجمية.



filtering flask

يمكن أن **يكون** رأس الأرلنماير **من النوع الأول عادي**، **ويمكن** أن يكون مصنفر وذلك **حسب** الحاجة لاستخدامه.

- **المقياس المدرج Graduated Cylinder**



عبارة عن وعاء أسطواني الشكل مدرج حسب السعة لتدريجات أساسية وفرعية، يعتبر من أدوات قياس الحجوم ولكن بشكل غير دقيق وانما تقريبي، تكون تدريجة الصفر فيه من الأسفل، يصنع من مادة البيركس، ويوجد منه أنواع مصنعة من مادة بلاستيكية، يتواجد بحجوم مختلفة، كلما كان الحجم أكبر كلما كانت نسبة الخطأ في القياس أكبر.

- **السحاحة Burette**

هي أداة قياس حجوم دقيقة، مصنعة من مادة البيركس، لها عدة حجوم مختلفة، مدرجة بالميلي ليتر وأعشاره، وهي عبارة عن انبوبة زجاجية اسطوانية الشكل، مجهزة من الأسفل بصنبور.

عند استعمال السحاحة يجب التقيد بغسلها بالماء العادي جيداً ثم بالماء **المقطر، ثم بالمادة المراد** استخدامها ضمنها حتى لا يتمدد محلول المادة **بآثار الماء الذي يكون عالق على الجدران.**

فكيف تستخدم؟

يغلق الصنبور، ثم تملأ السحاحة بالمحلول بواسطة قمع صغير أو بيشر، إلى ما فوق تدريجة الصفر (تدرجية الصفر في الأعلى)، ثم يفتح الصنبور بهدوء ويترك السائل لينساب قليلاً من أجل طرد الفقاعات الهوائية وملء الجزء السفلي بالسائل، يغلق الصنبور بهدوء عند وصول القعر الهلالي للسائل لنقطة الصفر.

فما هو استخدام السحاحات؟

تستخدم في المعايرة الحجمية وفي أخذ حجوم محددة صغيرة من المحاليل وذلك عن طريق فتح الصنبور ثم اغلاقه.

يتواجد من السحاحات نوع آلي يقوم بنفسه بمعايرة نقطة الصفر وإعادة الملء بالمحلول بنفسه كما هو موضح في الشكل المجاور، وهي بتصاميم مختلفة ولكن نفس المبدأ.

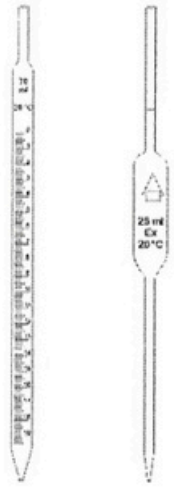
- **الدورق الحجمي Volumetric Flask**

هو عبارة عن وعاء زجاجي كروي الشكل من الأسفل مع قاعدة مسطحة، وعنق طويل من الأعلى، ويكون العنق غالباً مصنفر لإغلاقه بشكل محكم، يحتوي العنق على حلقة تشير لحجم الدورق، يعتبر الدورق الحجمي من الأدوات الحجمية الدقيقة التي تستخدم في تحضير المحاليل العيارية، وهو مصنع من البيركس وله حجوم مختلفة من 10 ml حتى 2000 ml، كما هو موضح في الشكل المجاور.

فكيف يتم تحضير المحاليل العيارية ضمنه؟

توضع المادة المراد تحضير المحلول العياري منها في الدورق بعد وزنها بشكل دقيق على ميزان حساس، ثم يتم إضافة الماء المقطر إلى الدورق إلى ما قبل العنق، ثم يغلق الدورق بشكل جيد ويتم هزه جيداً حتى انحلال المادة ضمن الماء، ثم نقوم بفتحه ونكمل الحجم حتى الإشارة الموجودة على العنق بالماء المقطر بشكل دقيق، وعند الوصول للإشارة، نعيد اغلاق الدورق ثم هزه ثانية قليلاً فنحصل على المحلول العياري المطلوب.

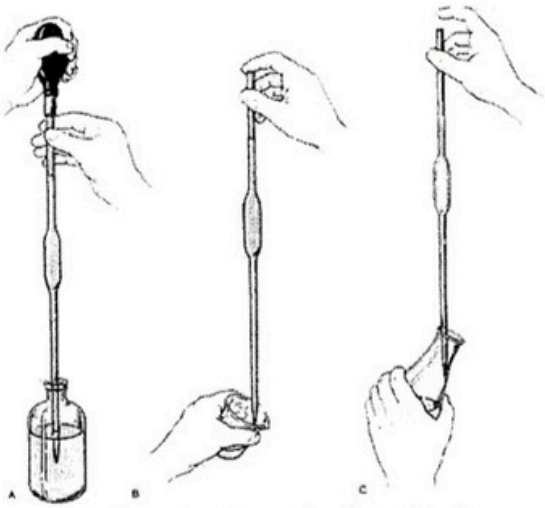
الماصة Pipette



هي عبارة عن أنبوب زجاجي مجوف مصنع من مادة البيركس، تعتبر من أدوات قياس الحجوم الدقيقة جداً عند درجة حرارة محددة، يتواجد منها نوعين، النوع الأول هو الماصة المدرجة Graduated Pipette وهي تشبه السحاحة في تدريجاتها، والنوع الثاني هي الماصة العيارية Volumetric Pipette وهي تشبه الدورق الحجمي من حيث وجود خط عياري في العنق العلوي لها وذلك كما هو موضح في الشكل المجاور، وتعتبر الماصة العيارية أكثر دقة من الماصة المدرجة ولكنها تستخدم لأخذ حجم محدد فقط وفق سعتها، وكلاهما دقيق.

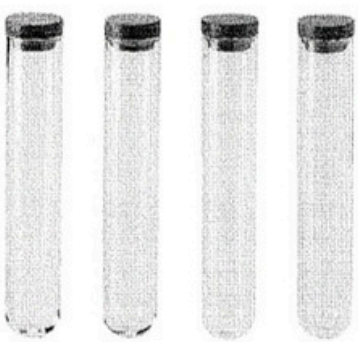
ولكن كيف يتم استخدام الماصة؟ هل تعلم؟؟

تغسل الماصة بالماء جيداً ثم بالماء المقطر، ثم تغسل بالمحلول المراد قياس حجمه (هل تذكر لماذا؟).



يتم سحب السائل المراد قياس حجمه بواسطة الفم، ويفضل عمل ذلك باستخدام اجاصة مطاطية عوض الفم في حال توفرها كما في الشكل المجاور، حيث توضع النهاية السفلية للماصة ضمن المحلول المراد قياس حجمه، وعندما يصبح ارتفاع المحلول في الماصة أعلى من الإشارة توضع السبابة على النهاية العليا للماصة لمنع انسياب المحلول منها، وبعد ذلك تسند النهاية السفلى للماصة على جدار الوعاء الذي أخذ منه **المحلول** و**يتم** تخفيف ضغط السبابة على النهاية العليا **قليلاً** فيجري السائل ببطء شديد حتى نحصل على الحجم المطلوب، ثم ن**ضغط بالسبابة ثانية** و**ننقل** الماصة للوعاء الذي نرغب في تفريغ المحلول ضمنه (بيشر أو ار**لنماير** ...)، **ثم** نرفع السبابة عن النهاية العليا فينساب المحلول بحرية من الماصة، ولفصل القطرة الأخيرة العالقة في الماصة نسند نهاية الماصة إلى جدار وعاء التفريغ كما هو موضح في الشكل.

أنابيب الاختبار Test Tubes



هي عبارة عن انابيب زجاجية اسطوانية الشكل، تتواجد بأطوال وأقطار مختلفة، تستخدم لإجراء بعض التفاعلات الكيميائية البسيطة، كما تستخدم لحفظ بعض العينات لفترات قصيرة، حيث يتواجد لبعضها أغطية (مثل حفظ عينات الدم لفترة قصيرة لإجراء الفحص عليها ضمن مخابر التحليل) كما هو موضح في الشكل المجاور.

وهناك العديد من الأدوات المخبرية الكثيرة التي سنتعرف عليها تباعاً في كل جلسة عملية.