

جامعة حماه
كلية الصيدلة



السنة الثانية
الكيمياء التحليلية الصيدلانية 1 - القسم العملي
الجلسة الأولى

الدكتور تيسير العزام

قواعد العمل المخبري

إن العمل المخبري ممتع جداً ولكن لا يكاد يخلو من الأخطار و الحوادث المؤسفة إذا لم نتقن كيفية العمل في المخبر ونعرف بشكل جيد القواعد العامة للعمل المخبري .وهذه القواعد هي :

1. يجب الحضور إلى المخبر قبل ميعاد الجلسة على الأقل بخمس دقائق .
- 2 . أدخل إلى المخبر بهدوء ودون ارتباك ولا تحاول العبث بأي شيء لا علاقة لك فيه
- 3 . إن ارتداء المعطف الأبيض المصنوع من القطن و الخالي من الثقوب ضروري لحماية نفسك وثيابك من المواد الكيميائية وتجنباً لتعرضك للحروق .
- 4 . قبل كل شيء يجب أن تستوعب التجربة المقررة في الجلسة والمبدأ الذي تقوم عليه و الغاية التي تجرى من أجلها.
- 5 . انتبه إلى مشرف الجلسة عند شرح التجربة إلى كل ملاحظة يملها وحاول أن تتبع بدقة التحذيرات التي ينصحك بها مشرف الجلسة.
- 6 . عند الدخول إلى المخبر نظف مكان عملك بسرعة و حافظ عليه خالياً من الكتب و الدفاتر واللباس و المحافظ ، وحافظ على نظافة المكان.
- 7 . لا تحاول إجراء أي تجربة غير مطلوبة منك أو لا علاقة لها بالتجربة المقررة و التعرف على الطريقة الصحيحة لإجرائها و الأخطار التي يمكن أن تنتج عنها .
- 8 . ضع النظارات الواقية لحماية عينيك من أي أضرار قد تصل لك.
- 9 . اعتمد على نفسك في إجراء التجارب دون الاعتماد على زملائك و اعمل بدقة دون ارتباك ، أما في حال مواجهة أي صعوبة في إجراء التجربة عليك بمراجعة المشرف.
- 10 . نظف الأدوات التي ستستخدمها قبل بدء التجربة وبعدها حتى لا تحصل على نتائج خاطئة وغير دقيقة بسبب التلوث بمواد أخرى.

- 11 . لا تلق ورق الترشيح و القطع الصلبة و كذلك قطع الزجاج المكسور و أوراق عباد الشمس و كذلك المواد الكيميائية الصلبة على الأرض أو في الحوض لأنها قد تسبب تآكل المجاري المائية أو انسدادها ، ولكن الق بها في سلة المهملات.
- 12 . افتح صنوبر الماء دائماً أثناء إلقاء أي حمض أو مادة كيميائية في الحوض وذلك من أجل تمديدها حتى لا تسبب أضرار في المجاري.
- 13 . لا تستخدم في التجارب التي تجريها فائضاً من المواد الكيميائية بل حافظ على الكميات المقررة في التجربة لأن ذلك يؤدي إلى نتائج خاطئة.
- 14 . لا تُعد الفائض من المواد الكيميائية المستخدمة إلى العبوة الأم مباشرة بل إلى العبوات المخصصة لوضع الفائض حسب إرشادات مشرف الجلسة .
- 15 . إذا لم يذكر في التجربة كمية المحلول أو الكاشف ، استعمل أقل كمية ممكنة ضع بحدود 2 إلى 3 مل من المحلول في أنبوب الاختبار.
- 16 . لا تضع المواد الكيميائية أو الأدوات الزجاجية الساخنة لدرجات حرارة عالية مباشرة على الطاولة أو البورسلان خاصة في الشتاء لأن ذلك يسبب كسره ، لذلك يجب وضعها على شبكة الأمانت أو على قطعة من الكرتون .
- 17 . أعد عبوة كل مادة إلى مكانها المخصص عندما تنتهي منها و لا تنقل أي عبوة إلى مكان عملك ، لأن ذلك يؤدي إلى الفوضى و الارتباك في العمل .
- 18 . تأكد من تنفيذ جميع التجارب العملية المطلوبة وتأكد من صحة نتائجك بعرضها على المشرف .
- 19 . لا تكتب النتائج أو الملاحظات أو المعادلات التابعة للتجربة على قصاصات ورقية بل انقلها إلى دفتر خاص بالمقرر .
- 20 . تأكد من أن اسطوانة الغاز و كذلك صمام الغاز مغلق تماماً قبل مغادرة المخبر .
- 21 . بعد الانتهاء من التجربة ، اغسل الأدوات الزجاجية بالماء و الصابون وبعد ذلك بالماء المقطر إن توفر وسلمها إلى المحضر .

22. أخبر الأستاذ المشرف عن أي حادث طارئ .

23. لا تغادر المخبر إلا بعد الانتهاء من جميع التجارب ، و اغسل يديك جيداً بالماء و الصابون لأنها قد تكون ملوثة بالمواد الكيميائية السامة أو الخطرة مثل : أملاح السيانيد و المنغنيز وكذلك الزرنيخ .

الأمّن والسلامة في المخبر

هناك عدد من الحوادث الخطرة والضارة التي قد تحدث في المخابر أثناء العمل المخبري وذلك بسبب عدم معرفة الطالب بقواعد الأمن والسلامة، يمكن تقادي هذه الحوادث وضمان أمن الطالب وسلامته باتباع الارشادات التالية.

1. حاول أن تكون هادئاً واعمل بحذر ودون ارتباك عند تعاملك مع المواد الكيميائية وخاصةً الحموض أو الأسس المركزة ، حاول أن لا يقع منها شيء على جلدك أو ثيابك . أما إذا لامست هذه المواد جلدك أو معطفك اغسل مكانها جيداً بالماء (نعالج حروق الحموض بمحلول ممدد من بيكربونات الصوديوم NaHCO_3 أما الحروق الناتجة عن الأسس فتعالج بمحلول ممدد من حمض الخل CH_3COOH).
2. لا تحاول استخدام أي مادة كيميائية لا تعرف تركيبها عن طريق التذوق . فبعض المواد شديدة السمية ، كذلك لا تحاول شم هذه المواد ما لم يشر إلى ذلك في التجربة لأن كثيراً من المواد الكيميائية لها فعل مخرش .
3. عند ثني الزجاج بتسخينه ، لا تلمسه قبل أن يبرد كي لا تحرق يديك فالزجاج الساخن لا يختلف في مظهره عن الزجاج البارد .
4. لا تحاول تمديد الحموض المركزة (مثل حمض الكبريت و حمض كلور الماء) بسكب الماء مباشرة فوق الحمض بل على العكس حاول أن تسكب الحمض فوق الماء وذلك كما في الشكل (أ) .
5. لا تحاول أن تمسك بيدك المواد الكيميائية الصلبة و خاصة القلوية منها مثل الصوديوم و المواد المؤكسدة (برمنغنات البوتاسيوم مثلاً) و استخدم لذلك إما ملعقة أو ملقط .

6. استخدم الإجاصة المطاطية من أجل سحب الحموض و الأَسس الممددة و المركزة و لا تحاول سحبها عن طريق الفم , بل استخدم الأسطوانة المدرجة .
7. لا تسكب الحموض أو الأَسس المركزة من العبوات الكبيرة , و إنما اطلب ذلك من المحضّر المخبري .
8. تأكد من سلامة الأجهزة و الأدوات التي تحتاجها للعمل عند استلامك لها من المحضّر المخبري .
9. لا تقم بتسخين أو ضغط المواد التي تكوّن مزائج منفجرة (مثل الكلورات أو فوق الكلورات أو الماء الأوكسجيني الخ) إلا بعد أن تتخذ كافة الإجراءات و الاحتياطات اللازمة و بوجود مشرف الجلسة .
10. أبعد المواد السريعة الاشتعال مثل (البنزن - الأستون - الأغوال ... الخ) عن اللهب أو أجهزة التسخين , و لا تقم بالتسخين قرب هذه المواد .
11. إذا أردت تسخين المواد السريعة الاشتعال (كالبنزن أو الأستون أو الأغوال) استعمل دوارق مزودة بمبرد موضوع على حمام مائي أو كهربائي , و كن حذراً و دقيقاً كي لا ينكسر الدورق و تحدث حروق بالغة .
12. لا تسخن المواد الغازية في أوعية مغلقة لأنها قد تنفجر و تسبب أضراراً بالغة .
13. عند تسخين المواد الكيميائية السائلة , لا توجه فتحة الأنبوب نحو وجهك أو نحو وجه زميلك , كما في الشكل (ب) .
14. لا تقم بصب محلول كيميائي فوق آخر دون علم أو دراية و لا تقم بتسخين مادة كيميائية غير مطلوبة , و لا تعبت بأي مادة كيميائية , لأن بعض المواد الكيميائية قابلة للانفجار أو التطاير عند خلطها مع بعضها البعض .
15. لا تحاول استخدام مواد كيميائية مجهولة التركيب , لأن استخدامك لها بشكل خاطئ قد يعرضك لأخطار لا تحمد عقباها .
16. لا تسكب المواد الكيميائية عند إضافتها دفعة واحدة , بل أضف على دفعات بالتدريج مع التحريك المستمر ما لم تُشر التجربة إلى خلاف ذلك .
17. عند التعامل مع المواد السامة أو المواد ذات الروائح القوية المخرشة يجب أن يتم العمل تحت الساحبة أو مخلية الهواء وذلك لأن هناك العديد من الغازات السامة أو الضارة مثل Br_2 , Cl_2 , NO_2 , NO , الخ .

18. عندما تتعامل مع محاليل نترات الفضة عليك أن تكون حذراً و حاول أن لا تلامس جلدك , لأنها إذا لامست الجلد فسوف تتسرب عبر مساماته و تؤثر بالنتيجة على العصب البصري و قد تؤدي إلى العمى .
19. كن حذراً عند التعامل مع محاليل السيانيد مثل سيانيد البوتاسيوم لأنها سامة و كذلك فإن نصف غرام من أملاح السيانيد تكفي لقتل الإنسان , و كذلك هناك قابلية لتحلل الدم في بعض الأجسام نتيجة لتعرضها للسيانيد .
20. كما يجب أخذ الحيطة و الحذر عند إضافة الحمض إلى محاليل سيانيد البوتاسيوم و لو كانت كمية الحمض قليلة .
21. لا تحاول أن تتناول الطعام في المخبر و كذلك أغسل يديك جيداً بالماء و الصابون بعد الانتهاء من العمل المخبري , لأن دخول أملاح الرصاص أو الزئبق أو الباريوم أو الفضة أو الزرنيخ أو البزموت ... الخ إلى الجسم يسبب التسمم الخطر جداً الذي قد يؤدي إلى الوفاة إذا كانت كميته كافية عن طريق الفم .
22. كن حذراً عند التعامل مع الصوديوم لأنه شره جداً للماء و الرطوبة لذلك يحفظ الصوديوم و كذلك المواد القلوية الفعالة جداً في طبقة من الكيروسين الجاف و يحذر ملامستها للماء أو الهواء الرطب .
23. إن العمل الكيميائي في المخبر يتطلب الهدوء و الدقة و المراقبة و المتابعة لذلك لا تترك مكان عملك و لا تتشغل بالحديث مع زملائك أثناء التجربة فأنت مسؤول عن أي حادث قد تكون مسبباً له أثناء عملك .
24. لا تستخدم ورق الترشيح في إشعال مصباح الغاز أو في تنظيف الأدوات الزجاجية .
25. تعرف على أجهزة الإطفاء بدقة و تعلم كيفية استعمالها و كذلك تعلم قواعد الإسعاف اللازمة بمساعدة مشرف الجلسة .
26. قبل أن تغادر المخبر تأكد من أن اسطوانة الغاز مغلقة تماماً و كذلك مصابيح الغاز و صناديق المياه , فقد تقع العديد من الحوادث المؤسفة نتيجة لتسريب الغاز بسبب الإهمال .
27. عند حصول حريق اعلم مشرف الجلسة مباشرة و استخدم أجهزة الإطفاء المتواجدة في المخبر و إبعاد المادة المسببة للحريق .

الإسعافات الأولية

إن عدم تقييد الكيميائي بالتعليمات الخاصة بالعمل و الأمن في المخبر قد يعرضه إلى بعض الحوادث التي يمكن أن تكون خطيرة كالحروق و التسمم و الجروح , لذلك سوف نعرض بعض الإسعافات الأولية المتوجب القيام بها عند وقوع أي حادث من تلك الحوادث التالية :

1. إذا سقط حمض مركز على الجلد فامسحه مباشرة بالقطن الجاف ثم بالماء عدة مرات ثم اغسله ببيكربونات الصوديوم (NaHCO_3) .
2. إذا حصل تسمم بغاز البروم أو الكلور أو بأحد أكاسيد الآزوت أو بغاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) ينبغي الخروج إلى الهواء الطلق مباشرة و استنشاق الأوكسيجين ثم تناول الحليب .
3. إذا سقطت مادة قلوية مركزة على الجلد , اغسلها مباشرة بشكل بالماء ثم بمحلول ممدد من حمض الخل أو حمض الحماض أو حمض البور (2 %) و ذلك لتعديل بقايا المادة القلوية .
4. إذا سقطت إحدى المواد المهيجة على الجلد مثل الفينول أو البروم مثلاً اغسل الجلد المصاب بمحلول عضوي كالغول مثلاً .
5. عند إصابة العين بمادة قلوية , اغسل العين مباشرة بالماء و ذلك لتمديد المادة القلوية و بعد ذلك بمحلول حمض البور بنسبة (2 %) أما عند الإصابة فتغسل العين ببيكربونات الصوديوم أو بمحلول مشبع من البوراكس .
6. عند إصابة الجلد بحروق نتيجة تعرضه للهب , اغسل حالاً المنطقة المصابة بمحلول حمض البور (2 %) , أما إذا كانت الإصابة بحمض , فاغسل ببيكربونات الصوديوم أو بمحلول من برمنغنات البوتاسيوم (10 %) .
7. يجب مغادرة المكان فوراً عند استنشاق كمية من الغازات السامة , و وضع المصاب في مجرى الهواء النقي .
8. عند الإصابة بجروح , يفضل أن يعالج الجرح بمحلول اليود الغولي أو أية مادة مطهرة , و يجب الانتباه إذا دخلت أجسام غريبة أو قطع من الزجاج داخل الجرح عندئذٍ يجب تنظيف الجرح منها و إزالتها بحذر ثم نضع فوق الجرح قطعة من الشاش المعقم و ننقل المصاب إلى أقرب مركز للإسعاف .

9. إذا ابتلع المصاب مادة كيميائية سامة , يجب طرحها فوراً و غسل الفم جيداً بالماء وذلك بإعطاء المصاب ملعقة كبيرة من ملح الطعام أو كبريتات التوتياء المذابة في كوب ماء فاتر و بعد ذلك ينقل المصاب مباشرة إلى الطبيب .

الرموز الكيميائية الخطرة ومعناها

Hazardous chemical symbols and their meaning



مادة متفجرة

Explosive substance
Substance explosive



مادة مهيجة

Irritating substance
Substance irritante



مادة ضارة للبيئة

Harmful for environment
Nocif pour
l'environnement



مادة مؤكسدة

Oxidizing substance
Substance oxydante



مادة مشعة

Radioactive material
Matière radioactive



مادة قابلة للاشتعال

Flammable material
Matière inflammable



مادة سامة

Toxic Substance
Substance Toxique



مادة كاوية و حارقة

Corrosive substance
Substance corrosif

أجهزة التسخين العادية :

Water Bath
Bain - Marie
حمام مائي



Bensen Burner
Bec Bensen
موقد بنزن



أفران التجفيف الكهربائية و غير الكهربائية :



الميزان الخاص بالمخبر:





Beaker
Bécher
بيشر أو كأس زجاجي



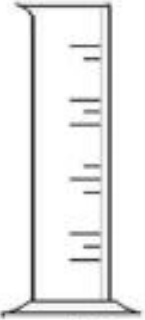
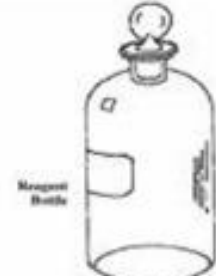
Test Tube
Tub a essaie
أنبوب اختبار



volumetric flask
fiolle jaugée
دورق حجمي أو حوجلة قياسية

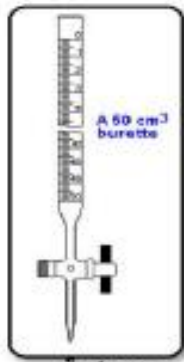


Erlenmyer flask
Erlenmyer
دورق مخروطي أو أرلينة

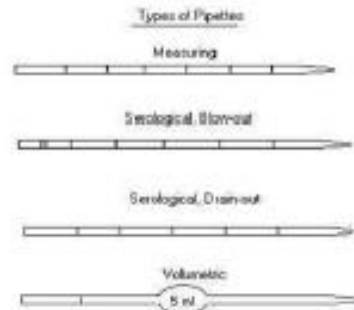
قمع
Funnelدورق مخروطي
Volumetric flaskدورق
Flaskكأس
Beakerمخبار مدرج
Cylinderقمع فصل
Separated funnelقارورة غسيل
Bottle washقارورة كواشف
Bottle reagent

تعرف على علم الكيمياء

نافذة تعلم الكيمياء

سحاحة
Burette

ماصة أوتوماتيكية

ماصات
Pipetteحامل أنابيب
Rackأنبوبة اختبار مع ماسك
Test tube with tongsقطارة
Pastuer



1. Test Tube
2. Test Tube Rack



Test Tube Holder



Reagent Bottle



Beaker



Bunsen Burner



Stand and
Clamp



Crucible



Measuring
Cylinder



Dropper



Electronic
Balance



Evaporating
Dish



Filter Funnel



Flat Bottomed
Flask



Safety Glasses



Mortar and Pestle
(used for grinding
paste or powder)



Round Bottomed
Flask



Spatula



Tripod