العمل التطبيقي التحضيري TP n°0

الأمن (السلامة)، أجهزة القياس و الدقة في مخبر الكيمياء

الأخطار الكيميائية

الأخطار التي يمكن أن تعترضنا عند التعامل بالمواد الكيميائية هي :

- التسمم
- الاحتراق
- التهيج

يمكن لهذه الأخطار الثلاثة أن تنتج عن:

لمس مباشر لمادة كيميائية تعرض مطول أو متكرر لمادة كيميائية

فيحدث بذلك: إصابة العضو أو النسيج الملامس لها (مثال : العين الجلد غشاء) إصابة عضو بعيد (مثال : الكبد الرئتين) السرطان

النفاذ إلى الجسم يتم بـالطرق التالية: الاستنشاق الامتصاص الجلدي البلع

الأخطار الحالة من المواد الكيميائية نفسها

1- خطر الانفجار

يمكن لبعض المواد أو مزائج من المواد الكيميائية أن تنفجر نظرا لكونها سريعة التأثر بـ:

الحرارة الاحتكاك الصدمة الشرارات الضوء

2- خطر الحريق

التعامل بمواد متطايرة و سريعة الالتهاب يمثل مصدر لحدوث حرائق

3- خطرالتسمم أو الاحتراق :

يعتبر العديد من المواد الكيميائية سام و ذلك عن طريق : الرئتين (الاستنشاق) – الجلد (الامتصاص) – فوق الجلد (نفاذ عن طريق الجراح) – الفم (البلع) – العينين (قذف مواد على العينين)

بالإمكان التعامل بمواد جد سامة تؤدي إلى الموت عند تناول كميات ضئيلة منها (مثال سيانيد الهيدروجين HCN، مركبات الزئبقي Hg^{+} ؛ Hg^{++} ؛ أوحادي أوكسيد الفحم CO)

المواد السامة و المواد المهيجة :

أبخرتها جد مهيجة لجهاز التنفس و كذلك الجهاز البصري (العين)

امتصاصها عن طريق الجلد مضر و التعرض لها بصفة مطولة يحدث آثار وخيمة (مثال : المثانول يحدث اضطراب بصري يمكن أن يؤدي إلى العمى الكُلي)

بالإضافة إلى ذلك تعتبر العديد من المواد الكيميائية سيما العضوية منها (مثلا: البنزان C_6H_6 و مشتقاته) محدثة لأورام سرطانية مع مرور الزمن على التعرض إليها....

4- الأخطار الخاصة بالمواد اللّا عضوية :

عدد من المواد الغير عضوية مضرة نظرا لكونها أكالة

(مثلا : الأحماض القوية : كلوريد الهيدروجين HCl، حمض النتريك HNO_3 ، حمض الكبريت H_2SO_4)

الأسس القوية : هيدروكسيد البوتاسيوم KOH، هيدرووسيد الصوديوم NaOH

بالاظافة لـ : النشادر NH_3، الكلور Cl_2، البروم Br_2، اليود I_2 .

قواعد السلامة

يتبين من الأخطار المدروسة إتباع التعليمات التالية :

1- الممنوعات :

- تناول الطعام أو الشراب أو التدخين في المخبر
- لمس مباشر للمواد الكيمائية أو تذوقها
- امتصاص عن طريق الفم
- الاقتراب من الأوعية عند غليان السوائل فيها - اقتراب الوجه من الأوعية عند قلب محتوياتها
- استنشاق محتويات من أجل تحديد طبيعتها أو نوعها
-

2- ما هو إجباري:

- ارتداء مئزر ملائم (لا يحترق بسرعة)
- نزع العدسات البصرية كونها تعرض حاملها لخطر أكبر عند رش فجائي بمادة مضرة للعين

3- التوصيات:

- العمل بهدوء و منهجية
- عند التنقل من مكان إلى آخر عدم الجري
- غسل اليدين قبل و بعد العمل
- تنظيف مباشر عند حدوث تسرب مواد سائلة أو مسحوق في مكان العمل
- عدم سكب الماء على في محلول حمض مركز (خطر للقذف و الاحتراق)
- عدم إعادة المادة الفائضة في الوعاء الأصلي حفاظا على نقاوتها – الحرص على نظافة الملعقة المستعملة.
- عدم تسخين الزجاجيات العادية (نستعمل زجاجيات من نوع بيركس نظرا لكون معامل تمددها ضعيف يسمح لها بالتسخين)
- عند نهاية العمل ينبغي تفريغ كل الأوعية غسل و ترتيب الأواني ملأ السحاحات بالماء المقطر وتنظيف مكان العمل.

معدات المخبر، أجهزة القياس، الاستعمال

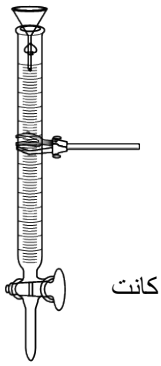
1- الماء : ماء الحنفية يحتوي على أنيونات (كلوريد Cl^- كربونات CO_3^{2-} و بكربونات HCO_3^-... الخ) و كاثيونات (كالسيوم، مغنزيوم، صوديوم...الخ) غازات مذابة (أكسجين O_2 ثاني اكسيد الفحم CO_2 ...). مواد عالقة، في بعض الأحيان جراثيم ولذلك فهي غير صالحة لتحضير المحاليل المائية. ينبغي إذاً إستعمال الماء منزوع الأملاح أو الماء المقطر.

2- معدات المخبر و استعمالاتها:

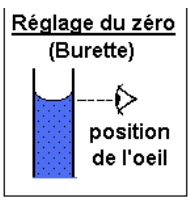
➢ قياس أحجام تتطلب دقة عالية:

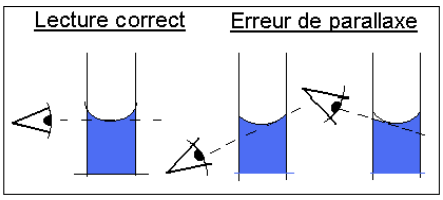
من أجل قياس الأحجام بدقة نستعمل إما المصاصة إما قنينة قياسية أو سحاحة مدرّجة حسب العمل المطلوب إنجازه. بالنسبة للمعدات المدرّجة (السحاحة) أو تلك التي تحتوي على خط الكيل (مصاصة، قنينة قياسية)، ينبغي أن تكون قراءة أو تسوية الحجم إلى خط الكيل مناسب للنقطة الأدنى للعدسة الهلالية (أنظر إلى الصورة) في حالة السوائل المبللة مثل المحاليل المائية.

- استعمال المصاصة القياسية
  - : لا تمتص مباشرة من القارورة (استعمل بيشر)
  - تغسل المصاصة بالماء المقطر ثم بالمحلول المراد قياس حجمه
  - عند المص أو الدفع، ينبغي أن تكون المصاصة عمودية

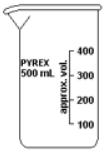


- استعمال السحاحة
  - غسل السحاحة بالمحلول المراد استعماله ثم ملئها به إلى خط الكيل. (قبل ذلك التأكد من أن السحاحة كانت ممتلئة بالماء المقطر)
  - التأكد من عدم وجود فقاعات هوائية داخل أو عند طرف السحاحة
  - عند الفراغ من العمل غسل السحاحة ثم ملؤها بالماء المقطر



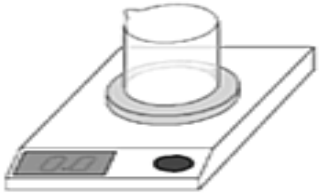


- قياس أحجام لا تتطلب دقة عالية

نستعمل من أجل ذلك : أنبوبة إختبار (مخبرة) مدرجة أو بيشر 

- قياس الكتل، استعمال الميزان

عادة نجد نوعين من أجهزة قياس الوزن :



- ميزان ذو دقة متوسطة 0.01 غ
- ميزان يدعى بالميزان التحليلي دقته تصل إلى 0.1 مغ

دقة الأجهزة – نقاوة المواد – الارتياب

1) مفهوم الارتياب في القياس، ارتياب مطلق و ارتياب نسبي

تعتبر كل قيمة مقاسه تقريبية نظرا لكونها مرتبطة بدقة الجهاز المستعمل للقياس. لذلك يجب الإشارة إلى الارتياب في نتيجة القياس.

مثال : بالنسبة لكتلة مقاسه بواسطة ميزان ذو دقة 0.1 غ نكتب $m = 23,6 \pm 0.1$ g

حيث $\Delta m = 0.1$ g ارتياب مطلق و $\frac{\Delta m}{m}$ ارتياب نسبي.

2) الارتيابات المطلقة في المصاصات و الآنية التي تحتوي خط كيل مرتبطة بالسعة و صنف الأداة الزجاجية و هي مبينة كتابيا من طرف صانعها. مثال مصاصة من صنف أ سعتها 10 مل $(\Delta V = 0,015\ ml)$ بينما مصاصة من صنف ب بنفس السعة $(\Delta V = 0,04\ ml)$.

3) الارتيابات المطلقة في الأجهزة المدرّجة (الميزان والسحاحة) :

الارتياب المطلق مناسب لنصف تدريجة مقروءة (مثال : ميزان تحليلي تدريجته 0.1 مغ أي 0.0001 غ و بالتالي $\Delta m = 0.00005$ بالغرام). و لكن يضاعف هذا الارتياب إلى $\Delta m_{حقيقي} = 2 \times \Delta m$ نظرا لكون الخطأ مكرر مرتين (المرة الأولى عند تعديل الميزان و المرة الثانية عند قراءة الوزن). و كذلك الحال بالنسبة للحجم في السحاحة $\Delta V_{حقيقي} = 2 \times \Delta V$ (المرة الأولى عند تعديل الحجم إلى الصفر و المرة الثانية عند قراءة الحجم المستعمل).

4) نقاوة المواد : لا توجد مادة كيميائية صافية بصفة مطلقة. و لذلك يبين مصنّع المادة نسبة نقاوة المادة بالـ %.

الحسابات المتعلقة بالارتياب – الأرقام التي لها معنى

1) حساب الارتياب: طريقة الحساب

- حالة جمع أو طرح : ليكن x المقدار المراد إيجاده. إذا كان $x = a \pm b$ فإن الارتياب في $\Delta x = \Delta a + \Delta b$
- حالة ضرب $x = a * b$ أو قسمة $x = \frac{b}{a}$ منه نستطيع كتابة العلاقة $\ln(x) = \ln(a) + \ln(b)$

و منه $\frac{dx}{x} = \frac{da}{a} \pm \frac{db}{b}$

و منه $\frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b}$ (نأخذ احتياطيا في كلتا الحالتين الخطأ الأكبر و لذلك نحتفظ بالجمع)

- حالة أكثر تعقيد : مثال ليكن $x = \frac{a-b}{c}$ باستعمال اللوغاريتم ، نحصل على $ln(x) = l(a-b) - l(c)$ و منه $\frac{dx}{x} = \frac{d(a-b)}{a-b} - \frac{dc}{c}$

و بالتالي $\frac{dx}{x} = \frac{da-db}{a-b} - \frac{dc}{c}$ ومنه $\frac{\Delta x}{x} = \frac{\Delta a+\Delta b}{a-b} + \frac{\Delta c}{c}$

2) الأرقام المعبرة : هي الأرقام المحسوبة بدقة بالإضافة إلى الرقم الأول محل الارتياب (مثال: إذا كان التركيز يساوي 0,324 مول\لتر و أن الارتياب = ± 0,01 مول\لتر هذا يعني أن الأرقام المؤكدة هي 3 الرقم الأول محل الارتياب هو 2 هنالك إذا رقمين معبرين 3 و 2 فتكون النتيجة إذا 0,32 مول\لتر.

Nomenclature de la verrerie fréquemment utilisée dans les TP de chimie.