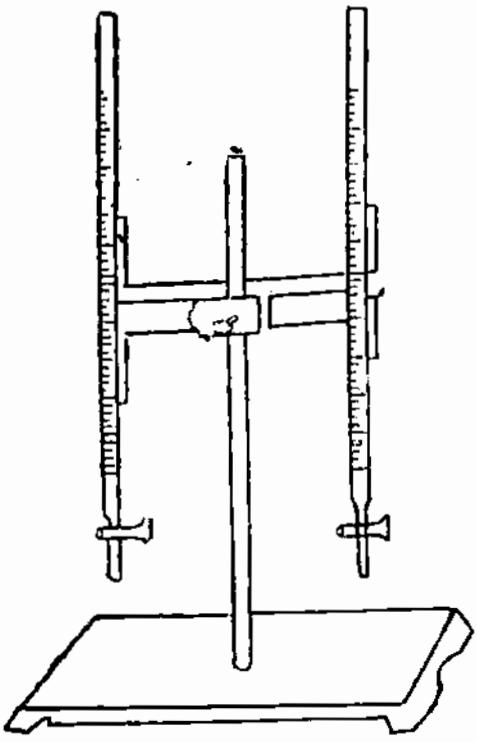
الباب الثانى

أجهزة القياس

١ ـ السحاحات : Buiette



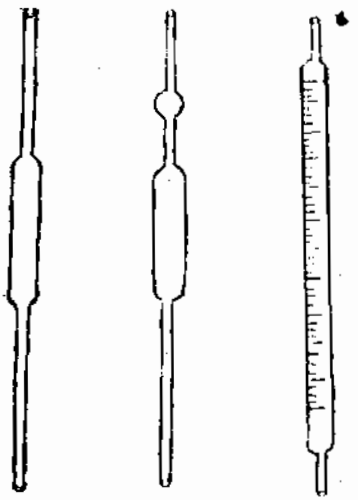
شكل ١

عبـــارة عن أنابيب طويلة منتظمـــة المقطع ومدرجـة الى ملليلترات. وكما هى موضحة بالشكل (١) مزودة من طرفها الأســـفل بصنبور زجاجى أو بواســـطة أنبوبة من المطاط تحتوى على كرة من الزجاج . وقد ابتكر العالم بنزن أنبوبة المطاط هـــذه ، وتســـتخدم بالكيفية الآتية :

اضغط على الأنبوبة المطـاط بين الابهـــام والسبابة حيث توجد قطعة الزجاج لكى تكون قنـــاة بين الـكرة الزجاجيـة والأنبوبة يمر خلالها الســائل بواسطة الضغط الهين على قمة قطعـــة الزجاج ، وفى أحيان أخرى يستخدم مشبك ضاغط بدلا من قطعة الزجاج .

٢ ـ الماصات : Pipet

يجب التمييز بين ماصة النقل (١) وماصة القياس (٢) فماصة النقل يوجد عليها علامة معينة وتستخدم فى قياس مقدار محدود من الســائل .



وتشكل الماصات في أشكال مختلفة كما يوضحه شكل (٢) تتركب ماصة النقل عادة من أنبوبة زجاجية ذات انتفاخ اسطواني عند الوسط ٠ ويسحب طرفها السفلي تاركا فتحة عرضها ١½ مليمتر ٠ وتختلف حجوم الماصات بين ١ ، ٢ ، ٣ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٥٠ ، ١٠٠ مل ٠

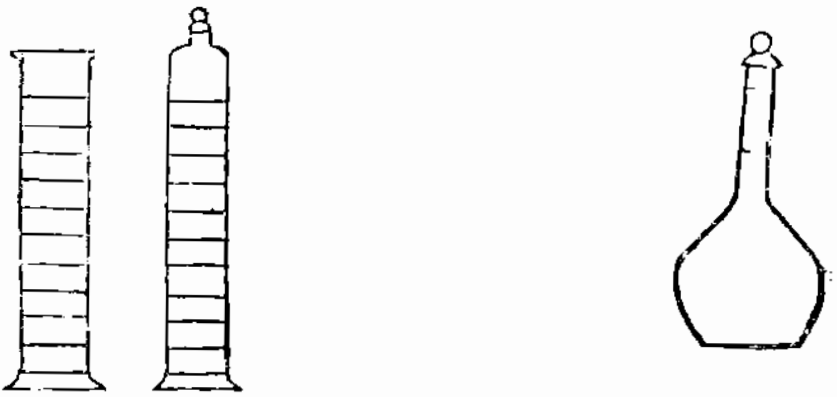
أما الماصات القياسية فتشبه السحاحات المدرجة الى ملليلترات ومسحوبة عند طرفها السفلي ، وتستخدم في قياس أي مقدار من السائل ٠ وتوجد منها ماصات حجمها ١ ، ٢ ، ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٥٠ مل ٠

٣ ـ الدوارق الحجمية : Pipette

هي دوارق ذات قاعدة منبسطة (مسطحة) ، ويوجد على عنقها علامة تحدد حجم السائل الذي يملؤها وهذا الحجم مدون على جدارها الخارجي عند درجة الحرارة الموضحة وتختلف سعة الدوارق الحجمية بين ٢٥ ، ٥٠ ، ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٣٠٠ ، ٥٠٠ ، ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠ مل ٠ وتستخدم هذه الدوارق في تحضير المحاليل القياسية ٠ وفي تخفيف المحاليل الى حجم معين (شكل ٣) ٠

٤ ـ المخابر المدرجة : Measuring flask

تدرج الى ملليلترات ، وتستخدم في القياسات التقريبية ويمكن الحصول بواسطتها على قراءات صحيحة دقيقة في عمليات التحليل الحجمي بشرط أن تكون المخابر مدرجة بدقة ٠ وكقاعدة عامة لا يمكن اعتبار التدريج على أحد الأجهزة صحيحا تماما ، ولكن من الواجب التأكد من صحة تدريجه باستمرار ٠ ولا تكون الحجوم المأخوذة بأجهزة القياس السابق ذكرها صحيحة ما لم تكن نظيفة من الداخل حتى لا تلتصق قطرات مرئية من السائل



على جدارها من الداخل • وتؤثر هذه القطرات تأثيرا كبيرا عند أخذ الحجوم بالسحاحة مما قد ينتج عنه أخطاء كبيرة فى عمليات التقدير •

ولذلك يستخدم محلول منظف يتكون من مخلوط من ثانى كرومات البوتاسيوم وحمض الكبريتيك المركز لتنظيف السحاحات والأجهزة الزجاجية الأخرى •

تحضير السائل المنظف Cleaning Liquid

١ ـ أذب جرامين من بيكرومات البوتاسيوم فى ٥ مل من المـــاء ، ثم سخن حتى يذوب الملح جميعـــه برد المحلول ثم أضف ببطء مـع التقليب حوالى ٦٥ مل من حمض الكبريتيك المركز مع التبريد للتخلص من الحـرارة المتولدة عن اضافة الحمض للماء •

يستخدم هذا المحلول لتنظيف السحاحة بالذات ، اذ تمـــلأ بمحلول حمض الكروميك ، ثم تترك جانبا لمدة ١٥ دقيقة أو أكثر • ولما كان الحمض يؤثر فى مطاط السحاحة فيفضل ابعاد أنبوبة المطاط أثناء عملية التنظيف وبعد مضى مدة كافية ، فرغ السحاحة من المحلول المنظف ثم اغسلهـا أربع مرات بالماء ، ثم تأكد من نظافة السحاحة بملاحظة عدم تعلق قطرات مائية على جدرانها واذا وجدت أن بعض القطرات لا تزال عالقة ، كرر عملية التنظيف•

ملحوظة : يمكن الاحتفاظ بالمحلول المنظف واعادة استعماله • وينبغى تدفئته لا تسخينه حتى الغليان قبل استخدامه •

٢ ـ لتنظيف الأجهزة الزجاجية الأخرى يكتفى بتحضير المحلول المنظف الآتى ، وحفظه بكمية مناسبة فى حوض زجاجى ذى غطاء محكم ٠

أذب ١٥ جم من $K_2Cr_2O_7$ فى ٥٠٠ ملليتر من حمض الكبريتيك المركز ٠ ويجب العناية عند تداول الأجهزة لأن هذا المحلول المنظف يثقب الملابس واذا سقط على الأرض أو المنضدة فينبغى تخفيفه بالماء ، ومعادلته حتى لا يؤثر عليها ٠

احتياطات يجب اتخاذها عند استعمال السحاحة :

١ ـ ادهن سطح السدادة بمادة كالفازلين ثم ثبته فى الصنبور ٠

٢ ـ ثبت السدادة فى موضعه بقطعة من سلك نحاسى رقم ٢٤ أو بقطعة من المطاط ٠

٣ ـ اقرأ السحاحة الى أقرب ٠٫١ مل وسجل القراءة ٠ تأكد من كل قراءة بعد تسجيلها ٠

٤ ـ يستحسن قراءة السطح السفلى للسائل ، فيما عدا السوائل ذات الألوان القاتمة مثل محلول برمنجنات البوتاسيوم ، فيفضل قراءة السطح العلوى ٠

٥ ـ عند قراءة الحجوم يجب أن تكون العين فى محاذاة نقطة القراءة تماما ، فاذا كانت العين منخفضة عن السطح فستكون القراءة أصغر من الحقيقة ٠

٦ ـ ضع قمعا صغيرا عند ملء السحاحة بالسائل المراد ملء السحاحة به ثم يرفع بعد ملئها بالمحلول ويفضل تجفيف الجدران الخارجية للسحاحة قبل استخدامها فى عمليات المعايرة ٠

تنظيف الماصة :

ضع الماصة فى الحوض العميق المحتوى على حمض الكروميك واتركها مدة طويلة ، ويفضل أن تكون المدة حوالى ٢٤ ساعة ٠ أو اذا كنت فى عجلة ، املأ الماصة بالمحلول المنظف مع الانتباه لعدم وصول شىء ما الى فمك أثنا

السحب · ولتجنب ذلك ثبت قطعة من أنبوبة مطاط بطرف الماصـــة الذى يجرى من ناحية السحب · اغسل الماصة بالماء ، اسحب الماء المقطر الى أن يصل الى نقطة أعلى من علامة التدريج · كرر الغسيل عدة مرات ·

احتياطات يجب اتخاذها عند استعمال الماصة :

١ ـ اسحب المحلول المراد قياسه الى نقطة أعلى من عـــلامة التدريج قليلا ، ثم سد الماصة بالسبابة بسرعة دع مستوى المحلول يهبط حتى يتطابق سطح السائل السفلى مع علامة التدريج ·

٢ ـ امسك الماصة عموديا طوال الوقت بحيث يكون سطح السائل أمام مستوى النظر ·

٣ ـ بمجرد تفريغ الماصة · لامس طرفها بسطح الدورق الـداخلى ، ولا تنتظر تكون قطرات أخرى من المحلول ·

٤ ـ لا تنفخ فى الماصة للاسراع فى تفريغ المحلول أو جزء منه ·

تنظيف الدوارق الحجمية :

نظف الدوارق بنفس الطرق الســابق ذكرها · ويفضل دائمـــا ترك الأجهزة القياسية فى حوض التنظيف طوال اليوم · ويجب عدم تركها مدة تزيد عن ٢٤ ساعة حتى لا يتآكل الزجاج بواسطة المحلول المنظف ·

كذلك يلزم التأكد دائما من نظافة الأجهزة قبل اجراء كل تجربة مـــع التأكد أيضا من جفافها حتى تكون حجوم المحاليل مقيسة بمنتهى الدقة اذ أن للقطرة الواحدة تؤثر تأثيرا كبيرا على صحة النتائج النهائية ·

بعض الاجهزة الشائعة الاستعمال فى التحليل الكيميائى

١ ـ سحاحة Burette

٢ ـ ماصة Pipette

٣ ـ دورق ذو سعة محدودة : Measuring flask

٤ ـ دورق غسيل : washing bottle

٥ - دورق مخروطي : Conical flask

٦ - كأس : Beaker

٧ - مخبار مدرج : Measuring Cylinder

٨ - ورق الترشيح : Filter Paper

٩ - قمع ترشيح : Filter funnel

١٠- حامل لقمع الترشيح : Filter Stand

١١- حامل : Tripod

١٢- أنابيب اختبار : Test tubes

١٣- ماسك أنابيب اختبار : Test tube Holder

١٤- ماسك جفنة : Crucible Tongs

١٥- جفنة أو بوتقة : Crucible

١٦- قضيب زجاجي : Glass Rod

١٧- ملعقة : Spoon (spatula)

١٨- مصباح بنزن : Bunsen Burner

١٩- شبكة معدنية : Wire gauze

٢٠- زجاجة ساعة : Watch Glass

٢١- حمام رملي : Sand Bath

٢٢- زجاجة بيضاء : Tile

٢٣- الميزان المعتاد : Weighing Balance

٢٤- المجفف . Desiccator