كلية التربية الأساسية – حديثة

قسم العلوم العامة

المرحلة: الثانية

أستاذ المادة : م. م صمود ناصرالدين طه

الكيمياء التحليلية الحجمية / العملي

Volumetric analytical chemistry/Practical

الأدوات الزجاجية المستخدمة في التحليل الحجمي Glass instruments used in volumetric analysis

من أهم الأدوات الزجاجية المستخدمة في مختبر الكيمياء التحليلية

الدورق الحجمي (الدوارق القياسية) Volumetric flasks

هي أوعية زجاجية لها قعر مستوي وشكل كمتري ينتهي برقبة طويلة ضيقة، وجعلت الرقبة ضيقة بحيث تؤدي التغيرات الصغيرة في الحجم عند إضافة الماء ظهور ارتفاع كبير وملاحظ في سطح السائل، وتوجد العلامة حول عنق الدورق وهي عبارة عن خط محفور في العنق يدل على حجم الدورق. وتتوفر الدوارق العيارية أو القياسية بسعات مختلفة من (5 - 5000مل) ، وتجهز الدوارق القياسية بأغطية زجاجية أو أغطية من البلاستيك.

دوارق حجمية

وعند تحضير المحاليل القياسية في الدوارق العيارية أو القياسية يجب مراعاة الآتي:

1- **غسل الدورق العياري بالماء المقطر عدة مرات ثم يجفف في فرن التجفيف.**
2- **عند تحضير محلول قياس يجب أن يتم إذابة المادة في كأس أولا ثم ينقل المحلول كمياً إلى الدورق القياسي.**
3- **عدم تسخين المحاليل في الدورق القياسي لأي سبب .**
4- **عدم تخزين المحاليل القياسية بعد تحضيرها في الدوارق القياسية.**

المخابير المدرجة Graduate cylinders

هي أنابيب زجاجية اسطوانية الشكل مدرجة يبدا تدريجاتها من الأسفل للاعلى ومتوفرة بسعات مختلفة وتستعمل لنقل حجم معلوم ومحدد من المحاليل.

المخابير المدرجة

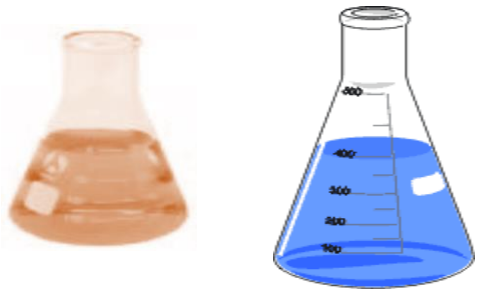
الكؤوس Beakers

تعتبر الكؤوس ذات المصبات الضيقة التي في نهاية الكأس أو ذات الشق الضيق هي مناسبة لجميع الأغراض وتصنع الكؤوس من زجاج البيركس (بوروسلكات) ، وهذا النوع من الزجاج هو زجاج مقاوم للحرارة ، وتتوفر الكؤوس بحجوم عديدة ولكن الأكثر استعمالا هي الكؤوس التي سعتها تتراوح ما بين(25 - 800 مل) ، وتستعمل الكؤوس في نقل المحاليل وتذويب المواد الصلبة وتسخين المحاليل ولكن يجب أن يكون التسخين غير مباشر.

الدوارق المخروطية Conical flasks

وهي الدوارق التي تجري فيها عملية المعايرة وسميت بالمخروطية لأنها تأخذ الشكل المخروطي فهي ضيقة من الأعلى ومتسعة من القاع ، إن أكثر الدوارق المخروطية استعمالا هى ذات السعات 100 مل الي 800 مل وهي مناسبة لجميع أغراض الكيمياء التحليلية ، وهذه الدوارق لها عدة ميزات منها:

1- **فتحة الدورق ضيقة ، مما يساعد على منع تناثر المحلول المعاير خارج الدورق أثناء عملية الرج.**
2- **ميل الجدران يمنع التصاق قطرات المحلول عليها بالتالي يساعد على سرعة حركة المحلول على الجدار، مما يساعد علي حدوث التفاعل بسرعة دون إن تتأثر ظروف التجربة بأي مؤثرات.**



الدوارق المخروطية

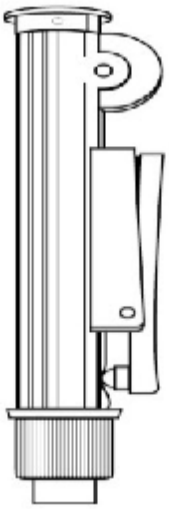
الأقماع Funnel

تقسم إلى عدة أنواع ، أقماع الفصل ، وأقماع عادية ، واقماع بوخنر، وتستخدم أقماع الفصل في عملية الاستخلاص لفصل سائلتين أو أكثر وتتم هذه العملية في الغالب بأستخدام المذيبات العضوية ، أما بالنسبة للأقماع العادية فهي تستخدم في عملية الترشيح العادي ، عن طريق أوراق الترشيح التي تثبت داخل القمع العادي ، وأقماع بوخينر وهي أقماع بها ثقوب صغيرة ومصنوعة من الخزف ، وتستخدم في عملية الترشيح السريعة و لها دورق مخروطي خاص بها ،و عملية الترشيح تتم عن طريق شفط أو سحب الهواء منها.

قمع فصل　　قمع ترشيح　　قمع بوخنر

الماصات pipettes

هي عبارة عن أنابيب زجاجية رفيعة مدرجة تستعمل لنقل حجم معلوم من السوائل وصممت بعضها لنقل حجم معلوم وثابت ويطلق عليها ماصات قياسية أو حجمية ،تقسم الماصات إلى ماصات يدوية (لاتتوفر فيها الدقة العالية) وماصات آلية (عالية الدقة فى نقل المحاليل) ،والماصات الآلية يستخدم فيها جهاز يعمل على سحب المحلول بدلاً من استخدام الفم في الماصة اليدوية أوالعادية, وتتوفر الماصات بحجوم مختلفة سواء اليدوية أو الآلية.

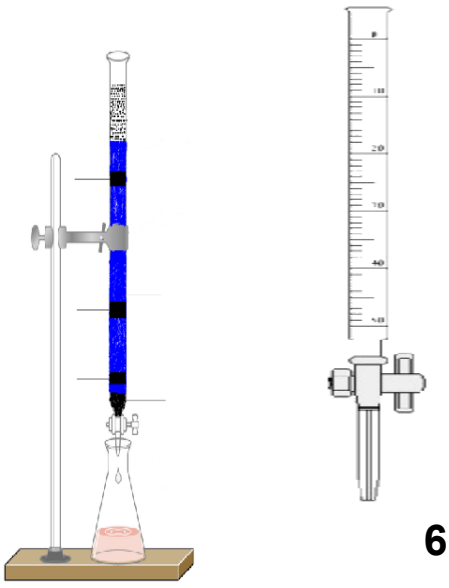


وعند استخدام الماصات يجب مراعاة التالى:

1- **غسل الماصة بالماء العادي ثم الماء المقطر، ثم تغسل بالمحلول المراد استخدامه.**
2- **إن يكون طرف الماصة تحت سطح المحلول ، مع مراعات إن يكون شفط المحلول بحرص وحذر حتى لا يصل المحلول إلى الفم حتى ولو كان المحلول غير سام.**
3- **عند الانتهاء من تفريغ الماصة يتبقى عادة جزء من المحلول قرب فوهة الماصة ، فيجب عدم النفخ في الماصة مهما كانت الظروف إلا إذا كانت الماصة من النوع المسموح بالنفخ فيه مع الاخد في الاعتبارتأثير هواء الزفير علي المحاليل المنقولة.**

السحاحات Buretts

هي أنبوبة زجاجية طويلة قطرها ثابت ومدرجة وينتهي طرفها السلفي بصنبور، وأكثر السحاحات استخداماً هي ذات 25 مل ، 50 مل ، 100 مل ، وتعد السحاحات أهم الأدوات الزجاجية وأكثرها استعمالاً في التحليل الكمي الحجمي ، فتعتبر السحاحة هي الاداة الاولي في التطبيقات العملية للمعايرات أوالتسحيح، ويراعى دائماً فلزنة أو تشحيم الصنبور حتى يصبح سهل الحركة أثناء الفتح والقفل ، لأنه توجد بعض المحاليل وخاصة القاعدية التى تعمل طبقة ملحية تمنع الصنبور من الحركة ، يجب التأكد دائماً من عدم وجود فقاعات هوائية أسفل صنبور السحاحة عندما تكون مملوءة بالمحلول لأن وجود الفقاعة الهوائية يؤدي إلى خطأ في حساب حجم المحلول المستهلك من السحاحة عند التسحيح أو المعايرة .



وعند استخدام السحاحة يجب مراعات الاتي:

1- **التأكد من نظافتها عن طريق غسلها جيدا بالماء العادي ثم الماء المقطر عدة مرات.**
2- **يجب التأكد من كفاءة عمل صمام الصنبور (يجب ان يكون سهل الحركة).**
3- **يجب التأكد من تثبيت السحاحة بشكل صحيح أي إن تكون عمودية والتدريج مقابل للشخص.**
4- **يجب ان يتم ملء السحاحة بوضع قمع في اعلى السحاحة و التاكد من أمتلاء الجزء تحت الصنبور.**
5- **اثناء إجراء عملية المعايرة يلاحظ علم سحب صمام التحكم للخارج لأن ذلك قد يؤدي الى خروجه مما يسبب تسربا لكل المحلول الموجود بالسحاحة .**
6- **اثناء عملية المعايرة يلاحظ أن أفضل طريقة هي مسك صمام التحكم باليد اليسرى، ومسك الدورق المخروطي (وعاء التفاعل) باليد اليمنى مع ملاحظة تحريكه بين الحين والآخر.**
7- **تسجيل القراءة الإبتدائية وبعد انتهاء المعايرة تسجل القراءة النهائية بحيث يكون حجم المحلول المسحوب هو الفرق بين القراءتين.**
8- **عند عملية المعايرة التي قد تستهلك حجم السحاحة كاملا يرعى أن يكون الحجم المسحوب لا يتجاوز (50ml إذا كان حجم السحاحة يساوي 50 ml) لأن الحجم أسفل هذه العلامة غير معروف، وبعد إيقاف صمام التحكم عند هذه العلامة فإن السحاحة تملأ من جديد بالمحلول بنفس طريقة التعبئة التي سبق شرحها ثم تكرر المعايرة حتى الوصول إلى نقطة التكافؤ (نقطة النهاية).**

- **بعد الإنتهاء من المعايرة أحرص على تنظيف السحاحة بالماء المقطر، ثم علقها في حاملها بشكل مقلوب حماية لها من الشوائب والأوساخ.**