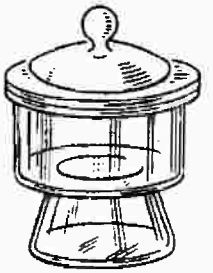
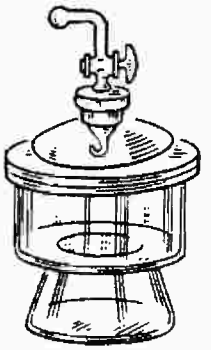
الملحقـــــــات

* بعض الزجاجيات المستخدكم فى المعامل
* جدول الأوزان الذرية لبعض العناصر
* تحضير بعض المحاليل المستخدمة فى التحليل
* تحضير بض الأدلة المستخدمة فى التحليل.

عمود كروماتوجرافى

قمع ترشيح زجاجى



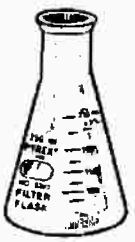


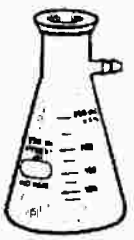
مجففات زجاجية

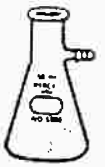
أقماع فصل

كئس

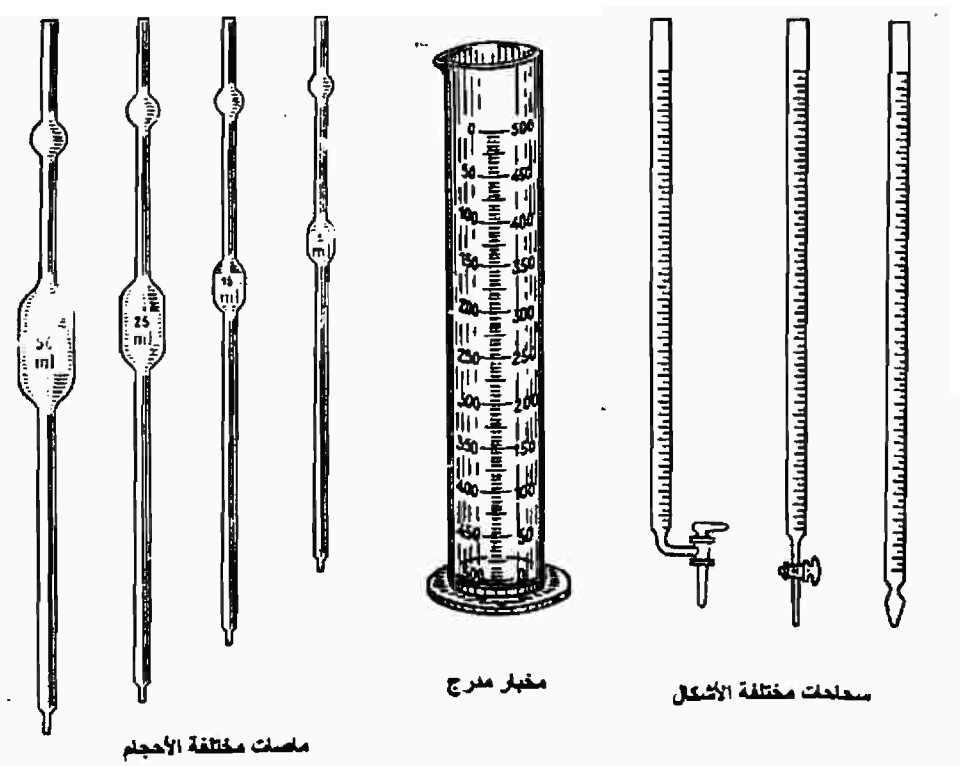
دورق مخروطى







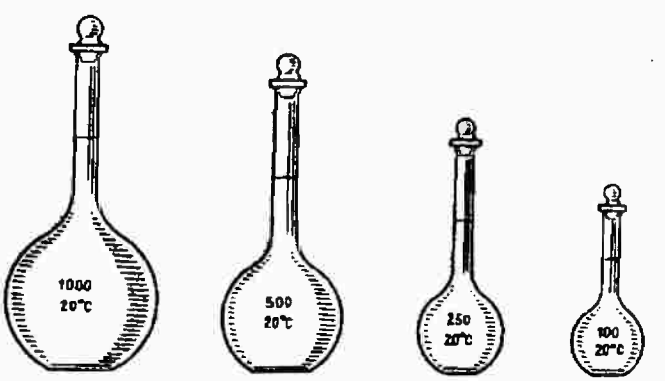
دوارق مخروطية ذات ذراع جانبى



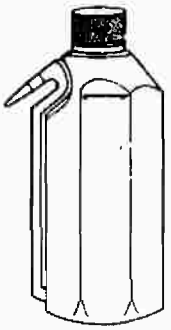
سحاحات مختلفة الأشكال

مخبار مدرج

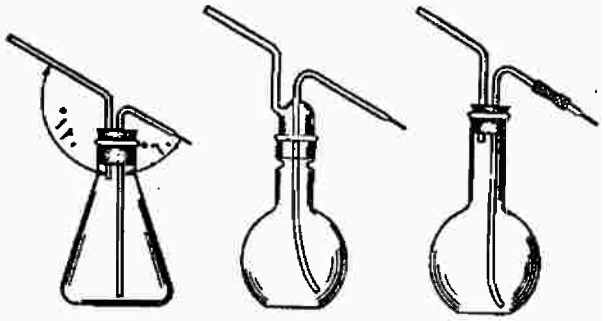
ماصات مختلفة الأحجام



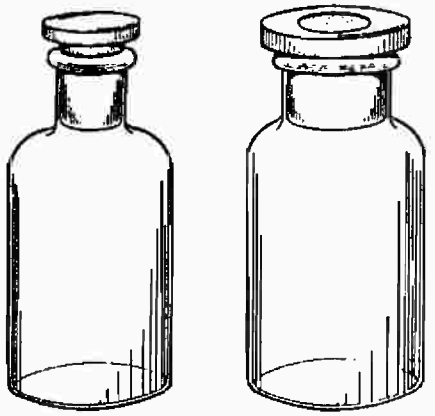
دوارق معيارية مختلفة الأحجام



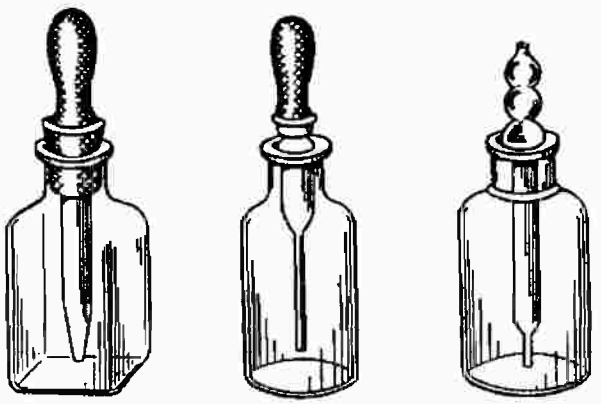
زجاجة ماء مقطر



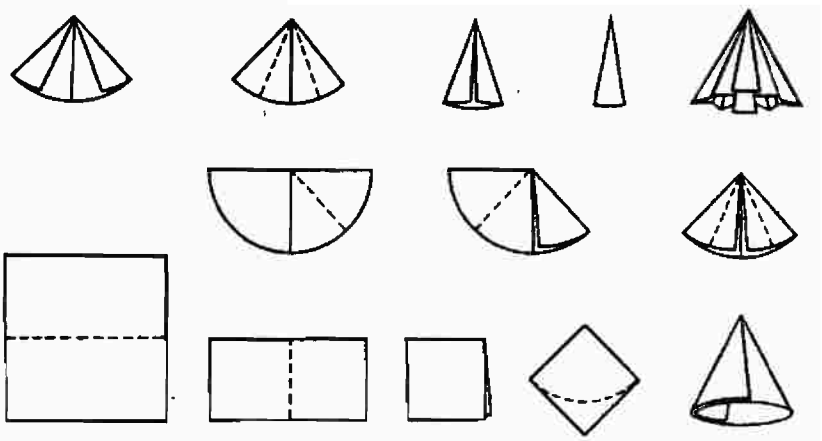
دوارق الفصيل



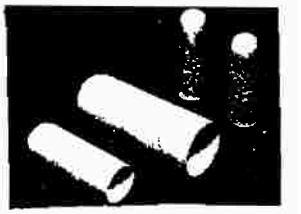
زجاجات لحفظ الكواشف



أوعية ذات قطارات لحفظ الكواشف

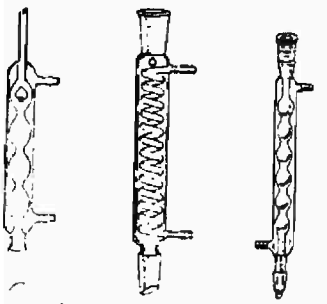


كيفية طى ورقة الترشيح

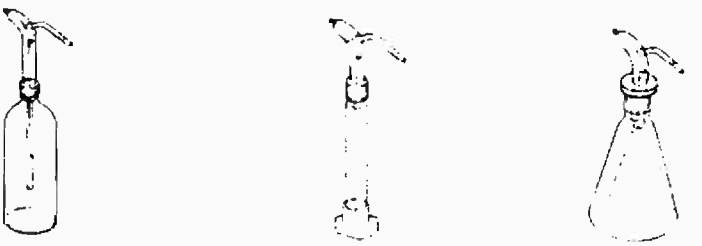


كستبانات

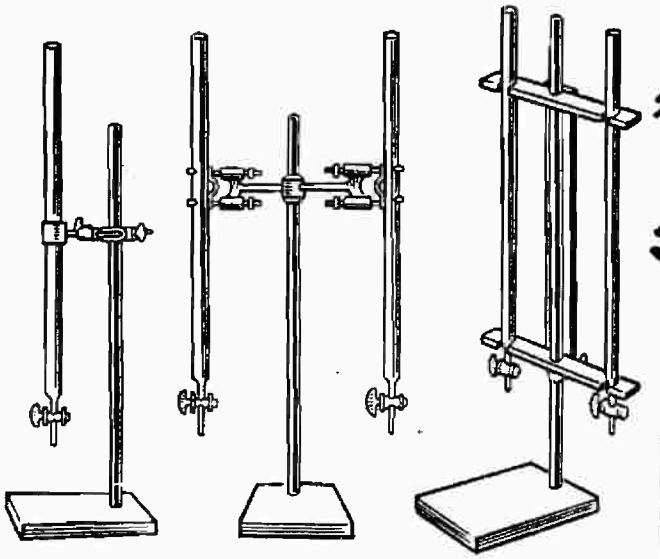
جهاز سوكسلت



مكثفات مختلفة الأشكال

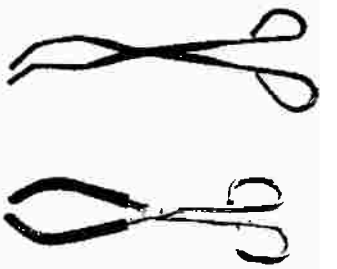


رشاشات مختلفة الأشكال

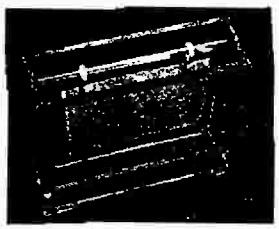


أ ب ج

مواسك لتثبيت السحاحات

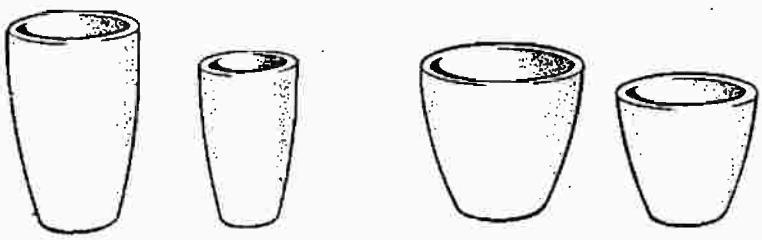


مواسك



جار كروماتوجرافى

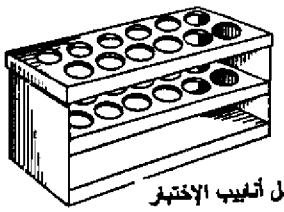
أ- ماسك خشبى ب ، ج مواسك بكلابات معدنية



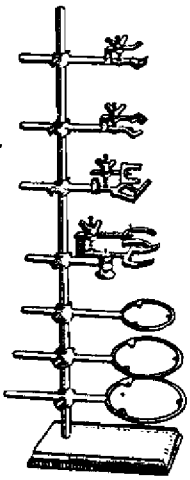
بواتق من البورسلين

ب- بواتق مرتفعة

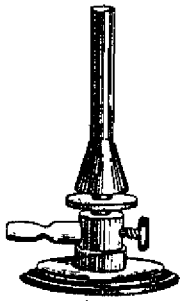
أ- بواتق منخفضة



حامل أنابيب الإختبار

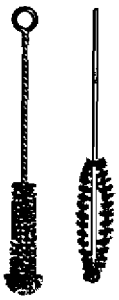


حامل للكلابات



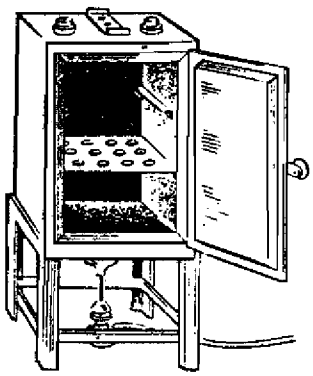
مصباح الغاز

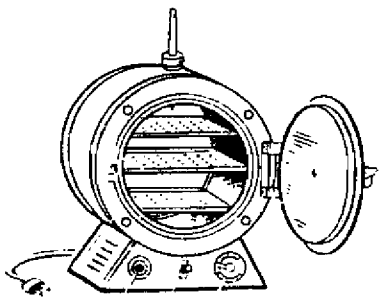
شبكة اسبستوس



فرشاة لتنظيف الأدوات والأوانى

الأدوات المخبرية العامة





أفران التجفيف

جدول (I): الأوزان الذرية لبعض العناصر الكيميائية الشائعة الإستخدام فى مجال تحليل الأغذية*.

العنصر	الرمز	الوزن الذرى	العنصر	الرمز	الوزن الذرى
أكسجين ***Oxygen***	*O*	16	صوديوم ***Sodium***	*Na*	22.997
أرجون ***Argon***	*Ar*	39.948	فسفور ***Phosphorous***	*P*	30.974
ألومنيوم ***Aluminium***	*Al*	26.98	فضة ***Silver***	*Ag*	107.88
أنتيمون ***Antimony***	*Sb*	121.75	فلورين ***Fluorine***	*F*	19.00
أيدروجين ***Hydrogen***	*H*	1.008	قصدير ***Tin***	*Sn*	118.70
باريوم ***Barium***	*Ba*	137.36	كادميوم ***Cadmium***	*Cd*	112.40
برومين ***Bromine***	*Br*	79.909	كالسيوم ***Calcium***	*Ca*	40.08
بريليوم ***Beryllium***	*Be*	9.012	كبريت ***Sulfur***	*S*	32.064
بلاتينيوم ***Platinium***	*Pt*	195.09	كربون ***Carbon***	*C*	12.011
بوتاسيوم ***Potassium***	*K*	39.102	كروميوم ***Chromium***	*Cr*	51.996
بورون ***Boron***	*B*	10.811	كلورين ***Chlorine***	*Cl*	35.457
تنجستين ***Tungsten***	*W*	183.85	كوبالت ***Cobalt***	*Co*	58.933
تيتانيوم ***Titanium***	*Ti*	47.90	ليثيوم ***Lithium***	*Li*	6.939
حديد ***Iron***	*Fe*	55.85	مغنيسيوم ***Magnesium***	*Mg*	24.312
خارصين (زنك) ***Zinc***	*Zn*	65.37	منجنيز ***Manganese***	*Mn*	54.938
ذهب ***Gold***	*Au*	197.20	موليبدينوم ***Molybdenum***	*Mo*	95.94
رصاص ***Lead***	*Pb*	207.19	نتروجين ***Nitrogen***	*N*	14.008
زرنيخ ***Arsenic***	*As*	74.922	نحاس ***Copper***	*Cu*	63.54
زئبق ***Mercury***	*Hg*	200.59	هيليوم ***Helium***	*He*	4.003
سليكون ***Silicon***	*Si*	28.086	يود ***Iodine***	*I*	126.91

*المصدر . International Union of pure and Applied Physics (1960)

International Union of pure and Applied Chemistry (1961).

تحضير بعض المحاليل الهامة فى تحليل الأغذية

• **تحضير 1 لتر 0.1 عيارى من محلول هيدروكسيد الصوديوم :**

- زن 4 جرام من هيدروكسيد الصوديوم النقى غير المتميع وضعها فى دورق معيارى سعة 1 لتر
- أذب تلك الوزنة من هيدروكسيد الصوديوم فى كمية من الماء المقطر قلب جيدا ، ثم أكل الحجم حتى العلامة . وبذلك نحصل على محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 ع تقريبا .
- يضبط بعد ذلك عيارية هذا المحلول بواسطة حمض أكساليك 0.1 (حيث توزن وزنة قدرها 6.304 جم بدقة متناهية وتذاب فى 1 لتر ماء مقطر فنحصل على محلول قياسى من حامض الأكساليك 0.1 ع) أو بواسطة فيثالات البوتاسيوم الحامضية 0.1 ع (حيث يوزن 20.4 جم من فيثالات البوتاسيوم الحامضية بدقة متناهية وتذاب فى 1 لتر ماء مقطر فنحصل على محلول قياسى من فيثالات البوتاسيوم الحامضية 0.1 ع) .

• **تحضير 1 لتر 0.1 عيارى من حامض الهيدروكلوريك :**

- يرد حامض الهيدروكلوريك إلى المعامل فى صورة محلول معلوم الكثافة حيث تتراوح كثافته بين 1.16 إلى 1.18 وتركيزه حوالى 37 % وتركيزه العيارى 12 ع .
- إذن كل 100 مل من هذا المحلول عند تخفيفها بالماء المقطر إلى 1 لتر تعطى محلول تركيزه 1.2 ع .
- ولتحضير 0.1 ع تقريبا من حامض الهيدروكلوريك يؤخذ حوالى من 8 إلى 10 مل من الحامض المركز ويكمل إلى 1 لتر بالماء المقطر فى دورق معيارى سعة 1 لتر .

- تضبط بعد ذلك عيارية المحلول المحضر بواسطة مواد كيميائية قياسية مثل كربونات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم وغيرها ولكن أكثر هذه المواد إستخداما فى ضبط عيارية حامض الهيدروكلوريك هى كربونات الصوديوم .

• تحضير 1 لتر 0.1 عيارى من محلول حامض الكبريتيك :

- تركيز حامض الكبريتيك الذى يصل إلى معامل التحليل عادة يكون تركيزه حوالى 95 إلى 97 % وكثافته 1.835 جم/سم^3 وتركيزه العيارى 49 ع .
- إذن لتحضير 1 لتر 0.1 عيارى من حامض الكبريتيك يؤخذ حجم يتراوح بين 4 إلى 5 مل من الحامض المركز وتخفف بالماء المقطر فى دورق معيارى سعة 1 لتر .
- تضبط بعد ذلك عيارية المحلول المحضر كما سبق بواسطة كربونات الصوديوم .

• تحضير 1 لتر 0.1 عيارى من هيدروكسيد البوتاسيوم الكحولية :

- زن 5.6 جم من هيدروكسيد البوتاسيوم ، وأذبها فى كمية قليلة من الماء المقطر فى دورق معيارى سعة 1 لتر.
- أكمل الحجم بعد ذلك حتى العلامة بواسطة كحول الإيثيل النقى (95 %) .

• تحضير 1 لتر 0.1 عيارى من ثيوكبريتات الصوديوم :

- أذب 24.8 جم من ثيوكبريتات الصوديوم فى كمية من الماء المقطر ، ثم إنقلها إلى دورق معيارى سعة 1 لتر .
- أكمل الحجم حتى العلامة بواسطة الماء المقطر .
- أضبط عيارية المحلول الناتج بإستخدام يودات البوتاسيوم .

• تحضير 1 لتر 0.1 عيارى من اليود :

- زن 12.7 جم من اليود وضعها فى دورق معيارى سعة 1 لتر .
- أضف 20 جم من يوديد البوتاسيوم فى وجود كمية من الماء المقطر مع التقليب .
- أكمل الحجم حتى العلامة بواسطة الماء المقطر ، ويحفظ المحلول الناتج فى عبوات زجاجية بنية اللون .

• **تحضير محلول فهلنج *Fehling solution* :**

عادة يستخدم هذا المحلول فى تقدير السكريات المختزلة ويتكون من محلولين فهلنج ا ، فهلنج ب وفيما يلى كيفية تحضيرهما :

- **فهلنج** أ : أذب وزن قدرها 69.28 جم من كبريتات النحاس النقية فى كمية من الماء المقطر ، ثم أكمل الحجم إلى 1 لتر بالماء المقطر فى دورق معيارى سعة 1 لتر .
- **فهلنج ب:** أذب 100 جم من الصودا الكاوية فى كمية من الماء المقطر (حوالى 500 مل) ، ثم أضف عليها 346 جم طرطرات صوديوم وبوتاسيوم (ملح روشيل) وإستمر فى التقليب حتى تمام الذوبان . ثم أكمل الحجم بالماء المقطر فى دورق معيارى سعة 1 لتر .

ملحوظة : يحفظ كل محلول فى زجاجة منفردة ولا يتم الخلط إلا قبل الإستخدام مباشرة ، وعادة يكون الخلط بينهما بنسبة 1 : 1

• **تحضير صبغة 2،6 داى كلوروفينول إندوفينول *2,6-Dichlorophenolendophenol***

- زن 210 جم من بيكربونات الصوديوم فى كأس وأضف عليها 250 مل ماء مقطر ، ثم إغلى الكأس وبرد محتوياته بعد ذلك .
- أضف إلى الكأس بعد ذلك 250 ملليجرام من صبغة 2،6 داى كلوروفينول إندوفينول والتقليب بشدة حتى تمام الذوبان .
- إنقل المحتويات بعد ذلك إلى دورق معيارى سعة 1 لتر وأكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة .
- رشح المحلول بعد ذلك وإحفظه فى زجاجة بنية اللون فى الثلاجة .
- تضبط قوة الصبغة بعد ذلك بواسطة محلول قياسى من فيتامين ج .

• دليل الفينولفثالين ***Phenolphthalein*** : يذاب 1 جم من الفينولفثالين فى 50 مل من كحول الإيثايل (95 %) ثم يكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر فى دورق معيارى سعة 100 مل .

• دليل أحمر الميثايل ***Methyl red*** : أذب 0.2 جم من أحمر الميثايل فى 50 مل من كحول الإيثايل (95 %) ثم يكمل الحجم إلى 1 لتر بالماء المقطر فى دورق معيارى سعة 1 لتر .

• دليل البروموثيمول الأزرق ***Bromothymol blue*** : يذاب 0.1 جم من البروموثيمول الأزرق 50 مل من كحول الإيثايل (95 %) ثم يكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر فى دورق معيارى سعة 100 مل .

• دليل الميثيلين الأزرق ***Methylene blue*** : زن 1 جم من الميثيلين الأزرق وأذبه فى 100 مل ماء مقطر فى دورق معيارى سعة 100 مل .

• دليل الميثيل البرتقالى ***Methyl orange*** : أذب 0.1 جم من الميثيل البرتقالى فى 100 مل من الماء المقطر الساخن ، ويرشح بعد ذلك فى حالة ظهور أى عكارة .

• دليل النشا ***Starch indicator*** : ضع 1 جم من النشا القابل للذوبان ***soluble starch*** فى كمية قليلة من الماء المقطر (لعمل معلق) ثم أضفها إلى 100 مل من الماء المقطر الساخن (مع الغليان) مع التقليب لمدة 2 – 3 دقائق ، ثم يبرد المحلول ويرشح إذا لزم الأمر .