كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : علم البيئة الحيوانية

المحاضرة : الاولى/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

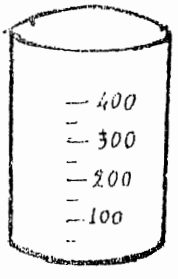
٢ ـ الأدوات والأجهزة

هناك بعض الأدوات والأجهزة المستخدمة في عملي علم البيئة الحيوانية أهمها :

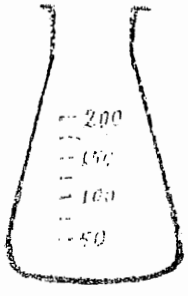
١ ـ البيكر : وهو عبارة عن وعاء زجاجي اسطواني ، حجمه معيناً ، وقد يكون مدرجاً (الشكل ١)

٢ ـ الأرلينماير (Erlenmeyer) : وهو عبارة عن وعاء زجاجي بشكل جذع مخروط كما في الشكل (٢) وقد يكون مدرجاً.

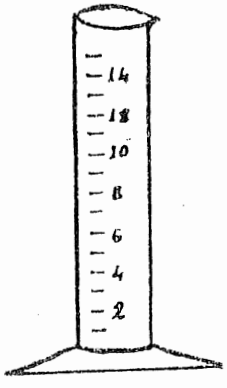
٣ ـ الأسطوانة المدرجة (Cylindre gradué) : وهي عبارة عن وعاء زجاجي اسطواني الشكل مدرج ، له حجوم مختلفة يمكن استخدامها حسب الحاجة (الشكل ٣) . تستخدم الأسطوانة المدرجة للقياس التقريبي لحجوم السوائل فقط ، ولاتستخدم في القياس الدقيق لها .



الشكل (١) البيكر



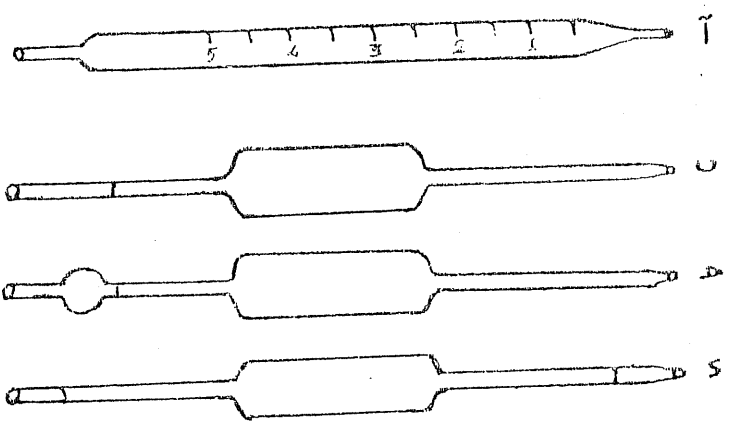
الشكل (٢) الارلينماير



الشكل (٣) الأسطوانة المدّرجة

٤ ـ الماصة (Pipette) : وهي عبارة عن وعاء زجاجي مجوف ذي حجم ثابت عند درجة حرارة معينة ، وقد تكون الماصة مدرّجة مستوية (الشكل ٤ ـ أ) أو غير مدرجة مجوفة كما في الشكل (٤ ـ ب ، جـ ، ء) ، ويمكن أن تكون الماصة ذات جوف أمان كما في الشكل (٤ ـ جـ) ، أو تكون ذات مؤشر واحد في الأعلى ، وهذا يعني أن كل الحجم حتى هذه الإشارة يساوي الحجم المكتوب على الماصة ، أو تكون ذات مؤشرين واحد في الأسفل والآخر في الأعلى ، ويكون الحجم بينهما هو الحجم المكتوب على الماصة كما في الشكل (٤ ـ ء) . تستخدم الماصة بنوعيها للقياسات الدقيقة الحجوم ، ويوصي باستخدام الماصة المجوفة للقياسات الدقيقة جداً.

تملأ الماصة من المحلول المراد أخذ حجم معين منه بوساطة الفم ، بحيث يصبح مستوى المحلول فوق الإشارة بقليل ، ثم توضع السبابة حالاً على النهاية العليا للماصة لمنع جريان المحلول منها ، تسند بعد ذلك النهاية السفلى للماصة على جدار الوعاء الزجاجي الذي أخذ منه المحلول ، ويترك فائض المحلول ليجري من الماصة ، بحيث يتطابق المحلول في الماصة مع الإشارة ، نوقف عندئذ جريان المحلول من الماصة وتوضع نهايتها السفلى في الوعاء المرغوب ، ويترك المحلول يجري بحرية من الماصة ، ويجب أن تمسك الماصة خلال ذلك بوضع عمودي ، كما يجب أن تمس نهايتها السفلى جدار الوعاء كي يؤمن جريان المحلول بشكل مستمر ، وبعد تفريغ الماصة تترك نهايتها السفلى مستندة على جدار الوعاء لمدة (١٠) ثوان ، وتسحب أخيراً من الوعاء بعد تحريكها بصورة دائرية كي تنزل القطرة المتبقية في الماصة . أما الحجم الصغير من المحلول الذي يتبقى في الماصة فيترك ولايطرد بالنفخ ، لأنه لا يدخل في الحجم المسجل على الماصة .



الشكل (٤) ٤ ـ أ : الماصة المستوية (المدرّجة) . ٤ ـ ب : الماصة المجوفة ذات الإشارة الواحدة .
٤ ـ جـ : الماصة المجوفة ذات جوف الأمان . ٤ ـ د : الماصة المجوفة ذات الإشارتين .

يجب عند استخدام الماصة ملاحظة مايلي :

١ ـ نظافة الماصة وجفافها .

٢ ـ استخدام الماصة المزودة بالنفاخة المطاطية عند استعمال المواد السائلة الطيّارة .

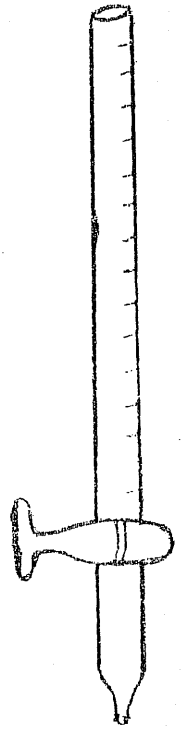
٣ ـ تغطيس الماصة بعمق كاف في المحلول لتستلئ الماصة دون أن ينخفض مستوى المحلول في الوعاء بحيث يدخل الهواء إلى الماصة ، وفي هذه الحالة الأخيرة قد يدخل المحلول إلى الفم .

٥ ـ السحاحة (Burette) :وهي عبارة عن وعاء زجاجي اسطواني الشكل مدرّج ومزوّد بصنبور في الأسفل (الشكل ٥) ، وتكون السحاحات بحجوم مختلفة فمنها مايتسع ل(١٠٠ مل) ومنها ل(٥٠ مل) ومنها مايسمى بالسحاحة الدقيقة (Micro - bulrtte) التي تتسع لكميات دون ذلك وتكون مدرجة بدقة ٠,١ سم^{٣} .

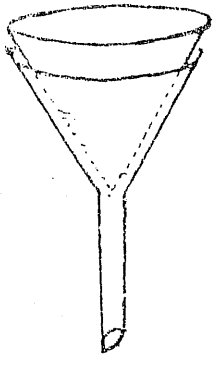
٦ ـ قمع الترشيح : وهو قمع زجاجي يمكن الترشيح به عن طريق وضع ورقة ترشيح فوقه كما في الشكل (٦) .

٧ ـ أنابيب الأختبار: وهي أنابيب زجاجية اسطوانية الشكل ، مقعرة من الأسفل ومفتوحة من الأعلى وهي ذات حجوم مختلفة.

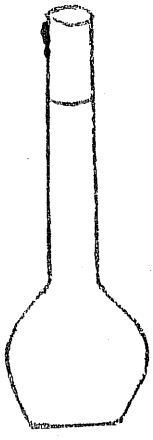
٨ ـ الدوارق الحجمية (حوجلات المعايرة) : وهي أوعية زجاجية كروية القاعدة وذات عنق طويل عليه خط يحدد حجم الدورق (الشكل ٧) . يجب أن تكون جدران الدوارق من الداخل نظيفة تماماً عند استعمالها وخاصة حول الخط وفوقه.



الشكل (٥) السحاحة

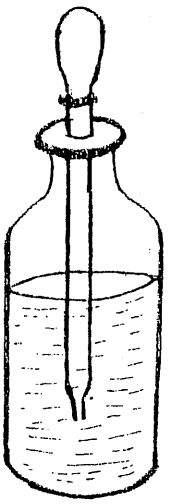


الشكل (٦) قمع الترشيح



الشكل (٧) الدورق الحجمي

٩ ـ القطّارات : وهي أوعية زجاجية يوضع فيها محلول المشعر الذي يلزم استخدام نقاط منه فقط للمعايرة ، كما في الشكل (٨) .



الشكل (٨)القطارة

١٠ ـ الجفنات (البوتقات) : وهي أوعية مصنوعة من البورسلان أو الكوارتز أو النيكل وذلك حسب الضرورة ، وتستخدم من أجل التبخير أو التكليس .

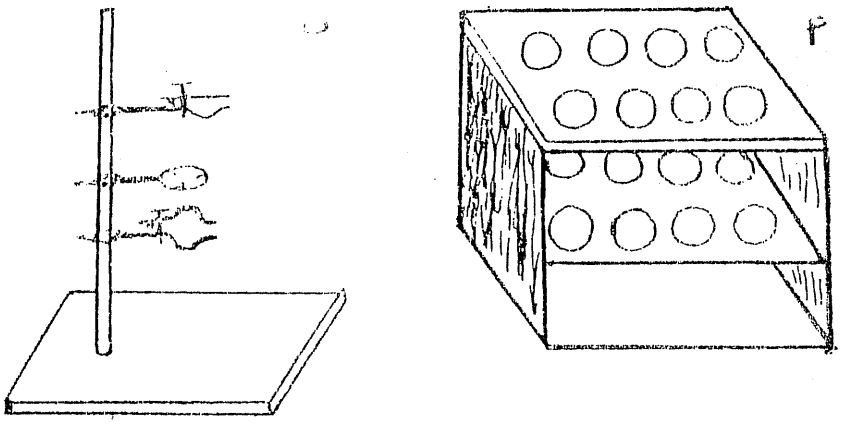
١١ ـ الحوامل : وهي على نوعين : حوامل الأنابيب وتكون مصنوعة من الخشب أو البلاستيك كما في الشكل (٩ ـ أ) أو حوامل متعددة الأغراض ، وتكون مصنوعة من قضيب معدني وقاعدة ثقيلة الشكل (٩ ـ ب) .

١٢ ـ الأفران و ألفران الحرق : تستخدم من أجل التسخين أو التجفيف أو تكليس المواد ، ويمكن رفع درجة حرارة الفرن حسب الحاجة بوساطة منظم للحرارة ، كما توجد رفوف داخل الفرن لوضع المادة عليها .

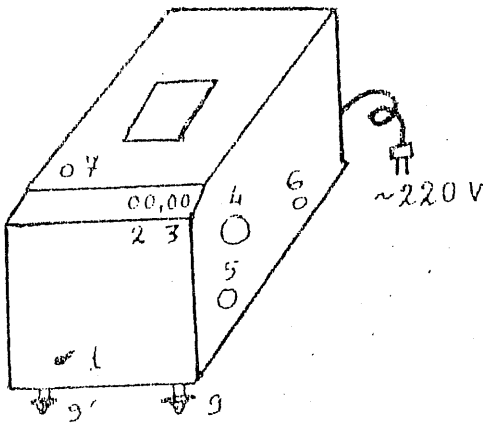
١٣ ـ الموازين : وهي نوعان ، الأول (الشكل ١٠) يعطي الرقم الثاني بعد الفاصلة أي (٠,٠١) غرام ، والثاني (الشكل ١١) يعطي الرقم الخامس بعد الفاصلة وهو دقيق جداً .

١٤ ـ الخلاّطات : تشغل الخلاطات بوساطة مفتاح التشغيل (الشكل ١٢) ، تعدّل سرعة

الدوران عن طريق معدلة أمام الجهاز ، حيث يدور مغناطيس داخل الخلاطة ، وبالتالي عند وضع مغناطيس صغير في المحلول فوق الخلاّطة يأخذ المغناطيس بالدوران ومزج المحلول كما تحتوي على سخانة تتصل مباشرة مع الخلاّطة.



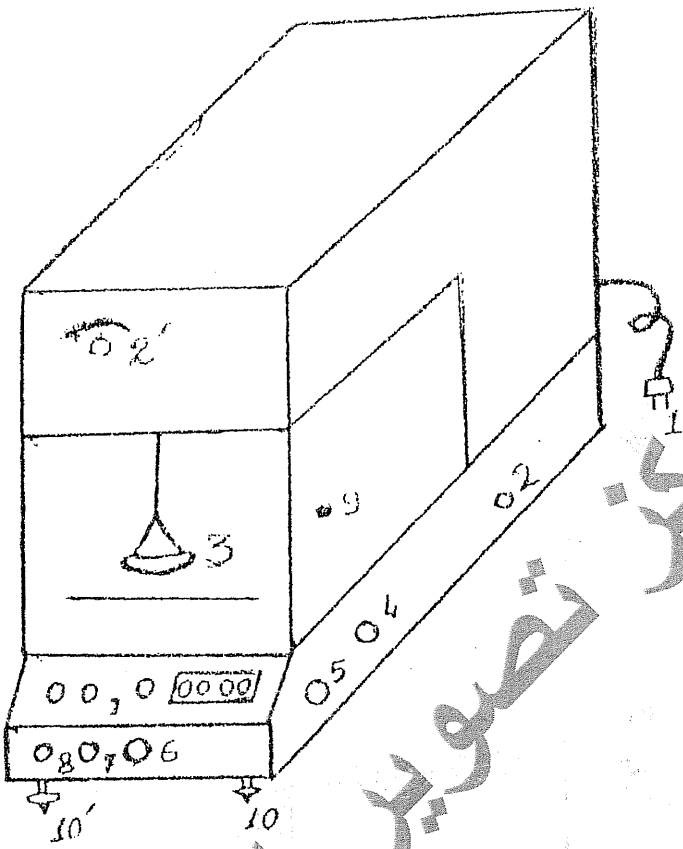
الشكل (٩) الحوامل



الشكل (١٠) الميزان ذو الكفة الواحدة

١ ـ مفتاح التشغيل. ٢ ـ الأرقام التي تظهر عند وضع الوزنة بالغرام. ٣ ـ الأرقام بعد الفاصلة. ٤ ـ حاسب الأرقام بعد الفاصلة. ٥ ـ ٦ ـ معيد المؤشر إلى الصفر. ٧ ـ الزنبقة لتصحيح استواء الميزان. ٨ ـ الكفة التي توضع عليها الوزنة.

٩و٩ ـ مساند للميزان قابلة للتغير في طولها لتثبيت توازن الميزان



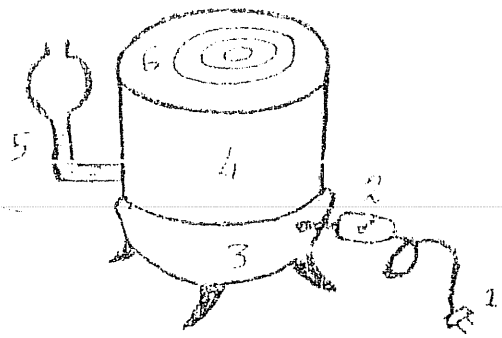
الشكل (١١) الميزان الحساس

١ ـ موصل الميزان بالتوتر ٢٢٠ فولط متناوب. ٢ و ٢ ـ مثبت الصفر. ٣ ـ الكفة التي توضع عليها الوزنة. ٤ ـ مفتاح التشغيل وذلك بحركة نحو الأمام (ربع دورة) فتظهر القراءة على اللوحة معطاة بالميلي غرام. ٥ ـ مفتاح لأعطاء الأرقام من درجة ٠,٠١ من الميلي غرام. ٦ ـ لإعطاء الأوزان من درجة ٠,١ غرام من درجة الغرام. ٧ ـ للأوزان من درجة الغرام. ٨ ـ للأوزان من درجة عشرات الغرام. ٩ ـ زجاج متحرك لوضع الوزنة أو لرفعها. ١٠ و ١٠ ـ مساند للميزان قابلة للتغير في طولها لتثبيت توازن الميزان.

١٥ ـ الحمامات المائية : تستعمل الحمامات المائية في تسخين المحاليل إلى درجة حرارة دون درجة غليان الماء (أي ١٠٠°م). توصل بالتيار الكهربائي وتشغل بوساطة مفتاح خاص (الشكل ١٣) ويسخن الماء بوساطة سخانة خاصة. يعرف مستوى الماء عن طريق أنبوب زجاجي جانبي، أما المراد تسخينه فيوضع فوق الحمام حيث تفتح فتحة مناسبة.

١٦ ـ السخانات : تستخدم السخانات من أجل رفع درجة حرارة المواد إلى حوالي (٣٠٠°م) تعمل بوساطة مفتاح تشغيل مرقم (الشكل ١٤).

مركز تصوير كلية العلوم



الشكل (١٣)الحمام المائي

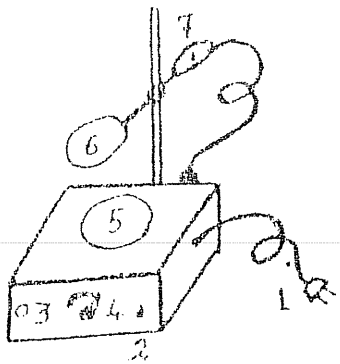
١ - موصل بالتيار الكهربائي.

٢ - مفتاح التشغيل ٣ - سخانة.

٤ - حيز يحوي الماء. ٥ - أنبوب

زجاجي لمعرفة مستوى الماء

٦ - فتحات تتناسب مع الحاجة



الشكل (١٢) الخلاط الكهربائي

١ - لوصل الخلاط بالتوتر ٢٢٠ فولط.

٢ - مفتاح التشغيل. ٣ - مصباح يدل

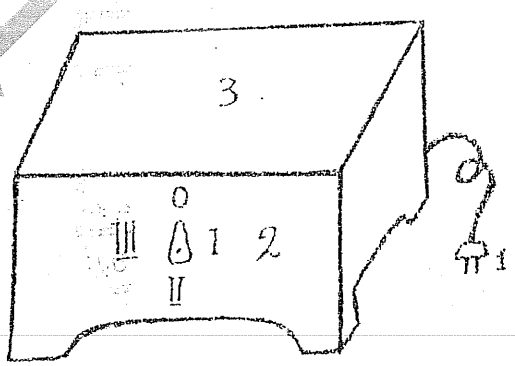
على عمل الخلاط. ٤ - معدل للتحكم

بالسرعة اللازمة. ٥ - مكان وضع الذي

يحوي محلول مع مغناطيس صغير

دوار بفعل دوران الخلاط. ٦ - سخانة.

٧ - مفتاح تشغيل السخانة



الشكل (١٤) السخانة الكهربائية

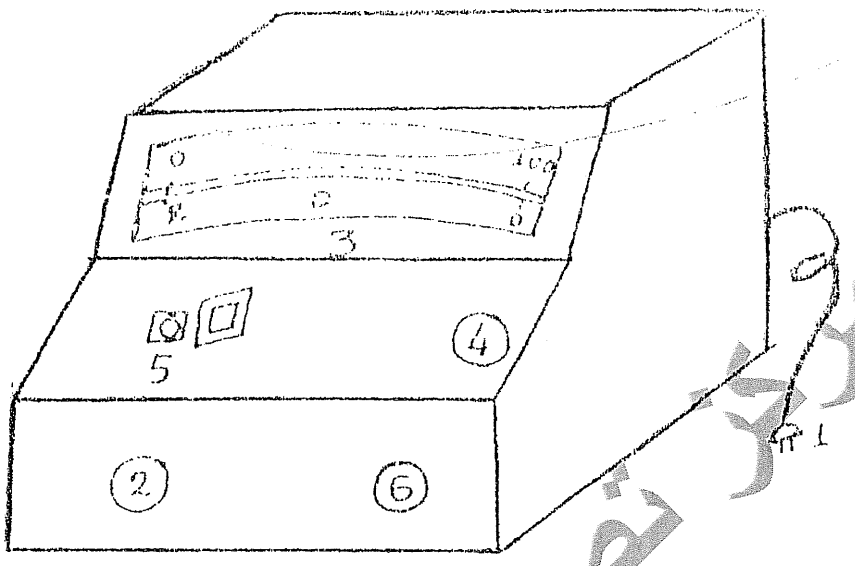
١ - موصل بالتيار الكهربائي.

٢ - مفتاح التشغيل.

٣ - مكان التسخين.

١٧ - المقياس الطيفي الضوئي (Spectrophotometre): يعتمد عمل هذا الجهاز الشكل(١٥) على مبدأ الكشافة الضوئية. يوصل الجهاز بالتيار الكهربائي، ويفتح مفتاح التشغيل ويترك لمدة (١٠ دقائق) ثم نجعل المؤشر على في ∞ في D (السلم السفلي). نضع المؤشر على طول الموجة المطلوبة بوساطة مفتاح خاص. نضع الماء المقطر في أنبوب اختبار خاص، ثم نضعه في المكان

المخصص للقياس ، نجعل المؤشر على الصفر في السلم D عن طريق المفتاح (٦) المعّد لمعايرة الجهاز . وبعد ذلك محلول المادة حيث تقاس D مباشرة.



الشكل (١٥) المقياس الطيفي الضوئي

من نوع The Bausch & Lomb Spectronic 20 Spectrophotometer

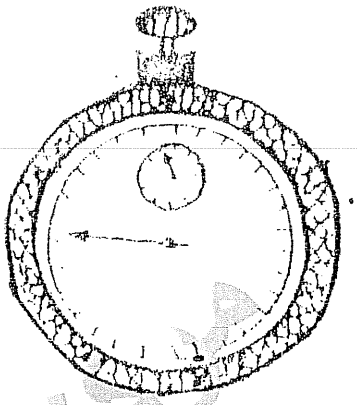
١ ـ موصل بالتيار الكهربائي . ٢ ـ مفتاح التشغيل ومعايرة صفر البداية (على السلم الأعلى أو ∞ على السلم الأسفل (D)

٣ ـ لوحة الجهاز التي تقرأ عليها قيمة D ٤ ـ مفتاح لاختيار طول الموجة . ٥ ـ مكان وضع أنبوب الاختبار الخاص للماء عند معايرة الجهاز ثم المحلول المراد تحليله . ٦ ـ مفتاح لمعايرة الجهاز بجعل المؤشر على الصفر في سلم D عند وضع الماء أو المحل.

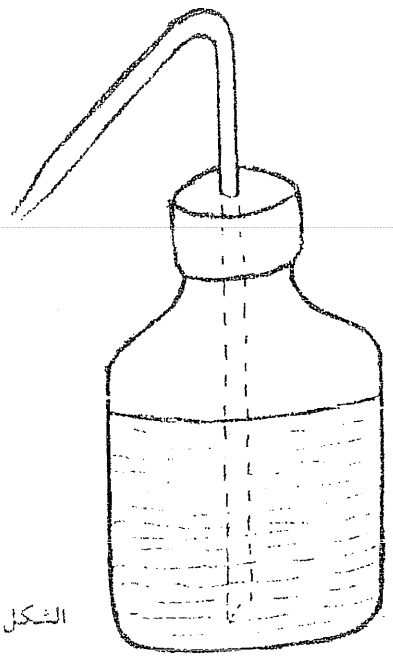
١٨ ـ الميقاتية : عبارة عن عداد للزمن . يمكن تشغيله وتوقيفه بواسطة زر خاص يتألف هذا الجهاز من مؤشرين ، أحدهما كبير لعد الثواني والآخر صغير لعد الدقائق (الشكل ١٦) تعمل الميقاتية بضغطة أولى ، وتوقف بضغطة ثانية ، ويعاد المؤشران للصفر بضغطة ثالثة.

١٩ ـ الغاسلة : عبارة عن وعاء من البلاستيك ، له سدادة يدخل ضمنها أنبوب من البلاستيك أيضاً إلى أسفل الوعاء الشكل (١٧) . تستخدم الغاسلة في غسل الأدوات بالماء المقطر قبل إجراء التجربة.

مركز تصوير كلية العلوم



الشكل (١٦) الميقاتية

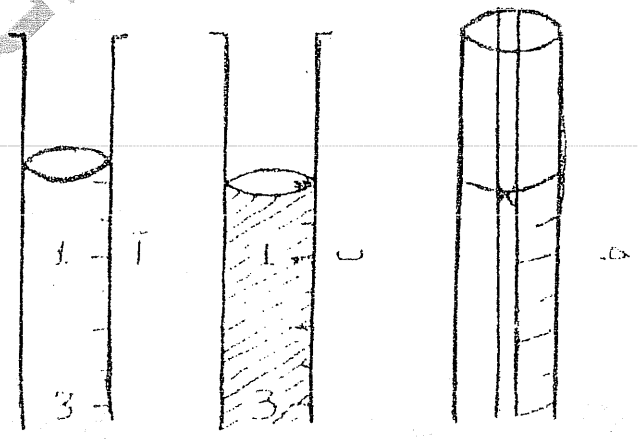


الشكل (١٧) الغاسلة

ـ طريقة أخذ القراءات على كل من السحاحة والماصة :

يجب أن تؤخذ القراءات على كل من السحاحة والماصة بشكل عمودي على خط النظر لتجنب خطأ الميل . ونعلم بأن سطح الماء يكون مقعراً نحو الأسفل . نميز هنا حالتين :

الأولى : إذا كان المحلول غير ملون تؤخذ القراءة عند أسفل التقعر حيث تكون الرؤيا أفضل (الشكل ١٨ ـ أ) .



الشكل (١٨) طريقة أخذ القراءة على السحاحة

أ ـ المحلول غير ملون . ب ـ المحلول ملون . جـ ـ لكلا النوعين .

بعض التعاريف المعتمدة في عملي البيئة الحيوانية

- **المادة المحددة** : يسمى العنصر أو المركب أو الشاردة المراد تحديدها في العينة المعطاة بالمادة المحددة
- **الكاشف (React if)**: تسمى المادة التي تتفاعل مع المادة المحددة بالكاشف .
- **المعايرة (Titration)**: وهي العملية المستمرة التي تتألف من إضافة الكاشف لإنهاء وجود المادة المحددة في المحلول بعد تفاعلها معها ، وقياس حجم الكاشف المستخدم المعلوم التركيز ومعرفة حجم محلول المادة المحددة .
- **النظامية (Normality) : أو التركيز النظامي** : هي عدد المكافئات الغرامية من المادة في ليتر من المحلول .فإن كان لدينا غرام واحد في الليتر من المحلول فالتركيز ١ نظامي (أي 1N)
- **المكافئ الغرامي ؟(Equivalent gramme)** : يساوي الوزن الذري للعنصر مقسوماً على قيمته الاتحادية . فمثلا الغرام المكافئ لشاردة الألمنيوم هو $\frac{26.97}{3}$ ولشاردة الكلور $\frac{35.5}{1}$ وهكذا .والميلي مكافئ يساوي جزءاً من ألف جزء من المكافئ .
- **نقطة التكافؤ** : هي النقطة التي تصبح عندها كمية الكاشف مكافئة (أو معادلة) كيميائياً لكمية المادة المحددة . ويعبر عنها غالباً بالحجم اللازم من الكاشف لاتمام المعايرة . وإن هذه النقطة هي النقطة النظرية للمعايرة حيث تتوقف عند نقطة النهاية . والمشعرات هي التي تكشف لنا عن نقطة نهاية المعايرة وتتطابق هذه النقطة مع النقطة النظرية في الحالة المثالية . إن الفرق بين نقطة نهاية المغايرة ونقطة التكافؤ تدعى بخطأ المعايرة .
- **المعايرة المباشرة :(Tirtation duecte)** : تعاير فيها المادة المراد تحديدها بالكاشف مباشرة وتستخدم هذه الطريقة عندما تكون شروط التفاعل من سرعة وأكتمال للتفاعل ملائمة، وعندما تكون طريقة تحديد نقطة نهاية المعايرة ممكنة يحدد تركيز المادة بالعلاقة

عدد مكافئات المادة (1) = عدد مكافئات المادة (2)

$$N_2.V_2 = N_1.V_1$$

حيث أن N_1 و N_2 هما التركيز النظامي للمادة المحددة والكاشف و V_1 و V_2 حجما المادتين المحددة والكاشفة .

مكتبة A to Z