الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحي

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب

المواصفات القياسية لمعامل المحطات ومعداتها

كيميائي صرف - درجة ثانية

مقدمة: 3
الفصل الأول : التحاليل اللازمة والمواصفات والاشتراطات العامة لمعامل المحطات..... 5
1-المهمة الرئيسية لمعمل المحطة: 5
2-التحاليل اللازمة لمحطة معالجة الصرف الصحي ومعدلاتها واماكن اخذ العينة:..... 5
2-1محطات تصرفها اقل من 20000 م3/يوم..... 5
2-2محطات تصرفها من 20000 م3/يوم الي 60000 م3/يوم..... 6
2-3محطات تصرفها اكبر من 60000 م3/يوم. 7
3-خطة العمل:..... 8
4- تصميم و مواصفات معمل المحطة :..... 9
4-1اشتراطات عامة (الكود المصري 2017/101)..... 10
4-2تصميم المعمل الفيزيائي والكيميائي..... 12
4-3تصميم معمل البيولوجي:..... 13
4-4تصميم معمل البكتريولوجي. 14
الفصل الثاني : المعدات المعملية..... 19
1- Definitions for instruments specification: 19
2-Definitions for Chemicals specification:..... 21
a. Definitions for Laboratory Glassware 22
3- Definitions for Laboratory plastic ware 24
4- Laboratory Instrument Specifications: 25
5-الشروط الخاصة التى يجب مراعاتها:..... 30
الفصل الثالث: المشتريات والمناقصات..... 32
1-دورة المشتريات (الطرح والبت والترسية وغيرها) 32
2-تحديد الاحتياجات: 32
3-وضع الشروط والمواصفات الفنية: 32
4-الطرح :..... 33
5-البت والترسية :..... 35
6-الفحص والاستلام: 35

مقدمة:

من الواقع العملي الذي نلاحظه جميعا ان كثيرا من مشاكل المعامل و المعدات يرجع دائما الي التصميم و الاختيار الخاطئ وهذه المشاكل غالبا ما تكون هي الأصعب و السبب الأساسي لهذه المشاكل يمكن تلخيصه في عدم معرفة او عدم وضوح المواصفات و الاشتراطات التي يجب اعتبارها اثناء تصميم المعامل و اختيار المعدات. كان هذا هو الدافع لوضع هده المادة العلمية لتكون مرجعية استرشادية لجميع العاملين او المعنيين بوضع و طرح مواصفات للمعامل والمعدات. و قد تم وضع المواصفات و الاشتراطات علي محورين أساسيين :

المحور الاول: اشتراطات يجب اعتبارها اثناء تصميم المعامل نصت عليها بعض التشريعات و القوانين

المحور الثاني : توصيات وردت في بعض المواصفات العالمية لرفع الكفاءة و ضمان الجودة و سلامة الافراد و تآمين بيئة العمل.

بالنسبة للمعامل فالاحتياج الي المواصفات والاشتراطات يكون في واحدة من ثلاث حالات :

١. تصميم وانشاء معمل جديد

٢. تجديد معمل قديم

٣. استلام معمل تم انشاءه بمعرفة الجهة المنوط بها التنفيذ (مثل الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحى والجهاز التنفيذى لمشروعات الصرف الصحى).

و من الناحية الأخرى فان المحور الرئيسى في وضع مواصفات المعدات هو طرق القياس المستخدمه و بعض الشروط الفنية المتبعة بالمعامل لضمان جودة المعدات.

ومن الجدير بالذكر ان يتم تجميع الاحتياجات ووضع المواصفات الفنية الخاصة بها واتخاد كافة الاجراءات الخاصة بالدورة المستندية اللازمة لشراء هذه الاحتياجات بدءا من أحد موافقة السلطة المختصة مرورا بقيام الإدارة العامة للعقود و المشتريات بتجهيز لجان فتح المظاريف و البت و الترسية و الفحص و الاستلام و تجهيز كراسة الشروط و المواصفات للطرح.

كما يختلف تصميم المعامل باختلاف الانشطة التي تمارسها المعامل (كيميائي / ميكروبيولوجي) كما ان التصاميم لابد آن تتوافق مع اشتراطات الأمان (التوصيلات الكهربائية / مصادر و توصيلات المياه / التهوية / مواد صنع الارضيات و الحوائط / مواد صنع الخزائن و اسطح البنشات / دش العيون و دش الطوارئ / دواليب سحب الابخرة / أسطوانات الغاز / .....) و عليه لابد ان نتعرف علي المهمة الرئيسية لمعمل المحطة و كذلك خطة العمل والتي

يبني عليها تصميم و مواصفات معمل المحطة ويجدر الإشارة إلى أن تصميم المعمل المركزى لم يتم الإشارة إلية في هذه المادة .

الفصل الأول : التحاليل اللازمة والمواصفات والاشتراطات العامة لمعامل المحطات

1- المهمة الرئيسية لمعمل المحطة:

التحقق من كفاءة المعالجة باختلاف مراحلها من المدخل الى السيب النهائى عن طريق جمع العينات وتحليلها والوقوف على مدى مطابقتها للتشريعات والقوانين ذات الصلة ومأمونيتها للتداول.

2- التحاليل اللازمة لمحطة معالجة الصرف الصحي ومعدلاتها واماكن اخذ العينة:

2-1 محطات تصرفها اقل من 20000 م3/يوم.

جدول رقم (1) الاختبارات ومعدل اجرائها للمحطات اقل من 20 الف

مسلسل	اسم الاختبار	معدل اجرائه	مكان اخذ العينة
1	درجة الحرارة	يوميا	المدخل – السيب النهائي
2	الرقم الهيدروجيني	يوميا	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
3	الاكسجين الذائب	يوميا	التهوية – السيب النهائي
4	الاكسجين الحيوي الممتص	مرتين كل اسبوع	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
5	الاكسجين الكيميائي المستهلك	مرتين كل اسبوع	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
6	المواد الصلبة الكلية المئوية	مره اسبوعيا	الترسيب الابتدائي (للحمأه)- احواض التكثيف- احواض التجفيف
7	المواد الصلبة العالقة الكلية	يوميا	المدخل – مخرج الترسيب الابتدئي – حوض التهوية- السيب النهائي-الحمأه المنشطة المعادة
8	المواد الصلبة العالقة المتطايرة	مرتين كل اسبوع	حوض التهوية- السيب النهائي- الحمأه المنشطة المعادة
9	النترات – نيتروجين	اسبوعيا	المدخل – مدخل التهويه- مخرج الترسيب النهائي – السيب النهائي
10	النيتروجين العضوي	اسبوعيا	المدخل – السيب النهائي
11	الكبرتيدات	مرتين كل اسبوع	المدخل – السيب النهائي
12	الزيوت والشحوم	مرة كل اسبوعين	المياه الخام – مدخل الترسيب الابتدئي – مدخل حوض التهوية- السيب النهائي
13	الامونيا- نيتروجين	اسبوعيا	المدخل – السيب النهائي
14	الكلور الحر المتبقي	يوميا	السيب النهائي
15	الفحص الميكروسكوبي	حسب ظروف التشغيل	حوض التهوية
16	العد الكلي الاحتمالي للمجموعة القولونيه	مره شهريا	السيب النهائي
17	Sv30	يوميا	حوض التهوية

2-2 محطات تصرفها من 20000 م3/يوم الي 60000 م3/يوم.

جدول رقم (2) الاختبارات ومعدل اجرائها للمحطات من 20الف الى 60 الف

مسلسل	اسم الاختبار	معدل اجرائه	مكان اخذ العينة
1	درجة الحرارة	يوميا	المدخل – السيب النهائي
2	الرقم الهيدروجيني	يوميا	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
3	الاكسجين الذائب	يوميا	التهوية – السيب النهائي
4	الاكسجين الحيوي الممتص	3 مرات كل اسبوع	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
5	الاكسجين الكيميائي المستهلك	3 مرات كل اسبوع	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
6	المواد الصلبة الكلية المئوية	اسبوعيا	الترسيب الابتدائي (للحمأه)- احواض التكثيف- احواض التجفيف
7	المواد الصلبة العالقة الكلية	يوميا	المدخل – مخرج الترسيب الابتدئي – حوض التهوية- السيب النهائي-الحمأه المنشطة المعادة
8	المواد الصلبة العالقة المتطايرة	3 مرات كل اسبوع	حوض التهوية- السيب النهائي- الحمأه المنشطة المعادة
9	النترات – نيتروجين	اسبوعيا	المدخل – مدخل التهويه- مخرج الترسيب النهائي – السيب النهائي
10	النيتروجين العضوي	اسبوعيا	المدخل – السيب النهائي
11	الكبرتيدات	3 مرات كل اسبوع	المدخل – السيب النهائي
12	الزيوت والشحوم	اسبوعيا	المياه الخام – مدخل الترسيب الابتدئي – مدخل حوض التهوية- السيب النهائي
13	الامونيا- نيتروجين	مرتين كل اسبوع	المدخل – السيب النهائي
14	الكلور الحر المتبقي	يوميا	السيب النهائي
15	الفحص الميكروسكوبي	حسب ظروف التشغيل	حوض التهوية
16	العد الكلي الاحتمالي للمجموعة القولونيه	مره شهريا	السيب النهائي
17	Sv30	يوميا	حوض التهوية

3-2 محطات تصرفها اكبر من 60000 م3/يوم.

جدول رقم (3) الاختبارات ومعدل اجرائها للمحطات اكثر من 60 الف

مسلسل	اسم الاختبار	معدل اجرائه	مكان اخذ العينة
1	درجة الحرارة	يوميا	المدخل – السيب النهائي
2	الرقم الهيدروجيني	يوميا	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
3	الاكسجين الذائب	يوميا	التهوية – السيب النهائي
4	الاكسجين الحيوي الممتص	يوميا	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
5	الاكسجين الكيميائي المستهلك	يوميا	المدخل – مدخل التهويه- السيب النهائي
6	المواد الصلبة الكلية المئوية	يوميا	الترسيب الابتدائي (للحمأه)- احواض التكثيف- احواض التجفيف
7	المواد الصلبة العالقة الكلية	يوميا	المدخل – مخرج الترسيب الابتدئي – حوض التهوية- السيب النهائي-الحمأه المنشطة المعادة
8	المواد الصلبة العالقة المتطايرة	يوميا	حوض التهوية- السيب النهائي- الحمأه المنشطة المعادة
9	النترات – نيتروجين	3 مرات كل اسبوع	المدخل – مدخل التهويه- مخرج الترسيب النهائي – السيب النهائي
10	النيتروجين العضوي	3 مرات كل اسبوع	المدخل – السيب النهائي
11	الكبرتيدات	يوميا	المدخل – السيب النهائي
12	الزيوت والشحوم	اسبوعيا	المياه الخام – مدخل الترسيب الابتدئي – مدخل حوض التهوية- السيب النهائي
13	الامونيا- نيتروجين	3 مرات اسبوعيا	المدخل – السيب النهائي
14	الكلور الحر المتبقي	يوميا	السيب النهائي
15	الفحص الميكروسكوبي	اسبوعيا	حوض التهوية
16	العد الكلي الاحتمالي للمجموعة القولونيه	مرتين شهريا	السيب النهائي
17	Sv30	يوميا	حوض التهوية

3- خطة العمل:

وفقا لما ورد في التشريعات و القوانين (الكود المصري للتشغيل و الصيانة / الكود المصري لأسس تصميم و شروط تنفيذ محطات تنقية مياه الشرب والصرف الصحى ومحطات الرفع / قرار وزير الصحة المعني بمياه الصرف الصحى / قرار وزير الري و الموارد المائية) ينبغي أن تتوفر الأجهزة التالية في المعمل :

جدول رقم (4) الاجهزة المعملية

رقم مسلسل	الجهاز
1	ترمومتر مئوى
2	جهاز تعيين الأس الهيدروجينى PH
3	جهاز قياس التوصيل الكهربى (الأملاح الذائبة)
4	جهاز قياس الكلور المتبقى
5	جهاز تقطير مياه
6	جهاز اختبار الجرعات Jar Test
7	اسبكتروفوتوميتر
8	جهاز مقارنة الألوان بالأقراص
8	جهاز تعيين الأكسجين الذائب
9	حمام مائى
10	سخان مسطح كهربائى بقلاب مغناطيسي
11	قلاب مغناطيسى
12	ساعة إيقاف
13	ميزان حساس
14	ميزان بكفة علوية
15	جهاز نزع الأملاح والأيونات Deionizer
16	جهاز ترشيح بالتفريغ (طلمبة معملية) للمواد العالقة
17	فرن تعقيم وتجفيف كهربائى (صفر – 250 م ه)
18	جهاز تعقيم وتجفيف كهربائى (صفر –250 º م)
19	حضانة بكتريولوجى كهربائية (20-60º م)
20	ميكروسكوب
21	جهاز طرد مركزى للعينات (سنترفيوج)
22	جهاز عد المستعمرات البكتيرية
23	ثلاجة كهربائية
24	سخان وهاضم COD
25	حضانة BOD
26	فرن إحتراق (100 – 1200º م) كهربى
27	ION SELECTIVE ELECTRODE
28	وحدة ترشيح المواد العالقة
29	وحدة كلدال
30	خلاط عينات
31	ساحب عينات اتوماتيكى
32	Turbidity Meter

جدول رقم (5) الاجهزة المعملية طبقا لطاقة المحطات

(أ) الاجهزه المطلوب توفيرها لكل معمل من المستويات الثلاثه

م	الاجهـزه	مستوى المعمـل		
		مركزى	معالجه كبيره أكثر من ٢٠٠ الف م٣/يوم	معالجه صغيره بين ١٢٠م٣/يوم ..٢٠٠الف م٣
١	Ph meter	٪	٪	٪
٢	Analytical balance	٪	٪	٪
٣	Drying oven	٪	٪	٪
٤	Centrifuge	٪	٪	--
٥	B . O . D incubator	٪	٪	٪
٦	B.O.D manometric Apparatus	٪	X	--
٧	D.O meter	٪	٪	--
٨	D.O probes (B.O.D)	٪	X	--
٩	D.O probes (Field)	٪	X	--
١٠	Residual Chlorine Comparator	X	X	--
١١	Water Distiller	X	X	X
١٢	C.O.D reactor	X	X	--
١٣	Hat plate	X	X	X
١٤	Magnetic Stirrer	X	X	--
١٥	Muffle Furnace	X	٪	--
١٦	Refrigerator	X	X	X
١٧	Spectrophotometer	X	X	--
١٨	Electronic Balance Top loading	X	X	X
١٩	Water bath	X	X	X
٢٠	Conductivity meter	X	X	X
٢١	Microscope	X	X	--
٢٢	Bacteriological incubator	X	X	--
٢٣	Incubator bath	X	X	--
٢٤	Oven sterinizer	X	X	--
٢٥	Autoclave	X	X	--
٢٦	Automatic colony counter	X	X	--
٢٧	Sieve shaker	--	X	--
٢٨	Kjeldahl digestion and Distillation unit	X	X	--
٢٩	Tube heating block	X	X	--
٣٠	Automatic sampler	--	X	--
٣١	Atomic absorption (A.A)	X	X	--
٣٢	Vacuum filtration system	X	X	--
٣٣	Pressure vacuum pump	X	X	--

4- تصميم و مواصفات معمل المحطة :

4-1 اشتراطات عامة (الكود المصري 2017/101)

4-1-2 1-1-4 اشتراطات الموقع:

- مراعاة قربه من المدخل الرئيسي للمحطة لسهولة الوصول لباقي المباني المختلفة و تسهيل اخذ العينات سواء يدويا او بواسطة مضخات و معدات خاصة .
- دراسة اتجاه الرياح لتفادي تعرض المبني لاي غازات متسربة مع ضرورة تزويد المعمل بنظام خاص لتصريف الغازات.
- يراعى تجنب الظروف القاسية مثل الضوضاء، الاهتزاز (مثل عنبر المرشحات).
- يفضل أن يكون المعمل بالدور الارضى في حالة الانشاء مع مبنى الإدارة.
- أن يكون للمعمل مدخل مستقل بعيد عن مناطق تجمع أو مرور العاملين و الزائرين وعدم وضع عوائق تعيق المداخل و المخارج.
- كما يوصى أن يكون مكان المعمل بعيداً عن :

- المداخل والممرات والسلالم والمصاعد.
- المجالات الإدارية المستقلة عن المعمل (مثل السكرتارية ، المكاتب ، غرف الوثائق ، إلخ) ؛
- مصادر التلوث مثل دورات المياه.
- غرف الأرشيف.
- مخازن.

3-1-4 اشتراطات داخلية:

- يلزم وجود فتحات علوية جانبية لتركيب شفاطات لطرد الغازات والابخرة بحيث يكون منسوب هذه الفتحات أقل من منسوب سقف المعمل بمسافة كافية .
- يجب أن تحدد المساحة الفعلية للعمل داخل المعمل طبقاً لأجهزة المعمل، عددالإختبارات المتداولة، وعدد الأفراد، مع مراعاة أن تكون المساحة كافية لإبقاء مناطق العمل نظيفة ومرتبة.
- مراعاة توافرالتوصيلات الصحية الخاصة بالأحواض (مياه – صرف صحى) و تحملها لدرجات الحرارة المرتفعة و الكيماويات.
- مراعاة استخدام خامات كهربائية بمواصفات متناسبة مع الأحمال الكهربية المتوقعة لأجهزة المعمل (2 فاز و 3 فاز).
- يلزم وجود ترابيزة رخام خاصة بالموازين.

- وجود خزائن محكمة الغلق أوغرف منفصلة لتخزين المواد الكيميائية الخطرة.
- يجب ألا تعبر الأنابيب العلوية التي تنقل السوائل عبرالمعمل ما لم تكن مغلقة بإحكام. ويجب الحفاظ على نظافتها دائما وإزالة أي غبارعليها بشكل دوري .
- توافر إمدادات المياه، ذات جودة مناسبة للاستخدام المقصود؛
- توفيرمصدر ثابت للكهرباء ، وعدد مناسب من المقابس [ويجب توفير قاطع كهربائي لكل قابس في اللوحة الرئيسية متناسب للحمل الكهربائي للقابس]. يفضل وجود مصدر كهرباء إحتياطي (Backup Line) أو وحدات UPS للمعمل.
- يجب أن يكون أثاث المختبرات مصمم لتسهيل تنظيف الأرضيات (مثل الأثاث المنقول)
- عدم وجود أثاث أومستندات أوعناصرأخرى محفوظة في مناطق الإختبار بخلاف تلك اللازمة لإجراء الإختبار .
- توفيرمهمات السلامة والصحة المهنية (أنظمة الإطفاء / صندوق الإسعافات الأولية..... الخ)
- يجب تقسيم المعمل إلى المعامل التالية (الكود المصري مادة 5-2-2-5) :

- **المعمل الكيميائي :** ويختص بعمل التحاليل الكيمائية مثل الأمونيا و النترات والنيتريت.
- **المعمل الفيزيائي:** و يختص بعمل التحاليل الفيزيائية مثل العكارة و الأس الهيدروجيني.
- **معمل البكتريولوجى**: ويختص بعمل التحاليل البكتريولوجية مثل العد الكلي للبكتيريا و الكشف عن مجموعات القولون.
- **معمل البيولوجي:** ويختص بعمل التحاليل البيولوجية مثل العد الكلي للطحالب و الفحص الميكروسكوبي للكشف عن البروتوزوا.
- **غرفة غسيل، تحضير و تجهيزعبوات الجمع** : علي الأقل تحتوي علي (بنشات / حوض / تهوية شاملة شفاطات و تكيفات / كابينة او دولاب لحفظ العبوات)
- **مقر اداري :** علي الأقل تحتوي علي مكتب لمدير المعمل و مكتبين للكيميائيين و ترابيزة اجتماعات.
- كما يوصى بتوفير غرفة مخزن مناسبة لتخزين احتياجات المعمل.

2-4 تصميم المعمل الفيزيائي والكيميائي.

1-2-4 التخطيط الداخلي للمعمل:

- الهدف الرئيسي من عملية التخطيط هو التأكد من أن بيئة المعمل التي يتم فيها إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لا تؤثر على دقة وجودة نتائج الاختبار.
- ينبغي ترتيب أماكن العمل بشكل يمنع التداخل بين الأنشطة غير المتوافقة مثل (الفصل ما بين الثلاجة والميزان أو الأجهزة الحرارية "سخانات و أفران" عن جميع أجهزة القياس التي تتأثر بدرجة الحرارة المرتفعة).

2-2-4 التجهيزات الداخلية:

- **التهوية :**

- ينبغي ضبط فتحات التهوية وتكييف الهواء بحيث أن لا يتدفق الهواء مباشرة على مناطق سطح العمل.
- ينبغي الحفاظ على درجة حرارة المعمل عند معدل مناسب وفقا للاجهزة وطرق القياس .
- توفير دولاب سحب الغازات (Fuming hood)

- **أسطح العمل :(Working Benches)**

- يجب توفير مساحة عمل لا تقل عن 2 متر مسطح / فاحص .
- يجب أن يكون السطح من الصلب غير القابل للصدأ مثل استانلس استيل 316 L أو الإيبوكسي أو غير ذلك من الأسطح الملساء غير المسامية التي تكون خاملة ومقاومة للتآكل و مضادة للأحماض و القلويات، مع الحد الأدنى من اللحامات والشقوق. قم بتغطية جميع اللحامات و الشقوق بمادة لاحمة (مثل السيليكون).
- يجب أن يكون ارتفاع سطح العمل معقولًا ومريحًا للفاحصين. ارتفاع السطح للأنشطة التي تتطلب الوقوف يتراوح ارتفاع السطح من 70 الى 76 سم و أبعاده من 90 الى 97 سم. للأنشطة التي تتطلب الجلوس ، يتراوح ارتفاع السطح من 75 الى 80 سم (يراعى عدم وجود خزن في أماكن التي تتطلب جلوس العاملين).

- **الإضاءة:**

- قم بتثبيت إضاءة خالية من الوهج وبكثافة حوالي 1000 لوكس (1000 ليومن) على سطح العمل (مباشرة على البنشات) . (مثال المصباح الواحد الفلورسنت يعطي تقريبا 103 ليومن وبالتالي لتأمين إضاءة كافية يجب تركيب 10 مصابيح فلورسنت لكل سطح عمل).

- **الجدران والاسقف والأرضيات:**

- يجب أن تكون الجدران والاسقف مغطاة بملمس ناعم يمكن تنظيفه وتعقيمه بسهولة ومقاومة للمنظفات والمطهرات المستخدمة في المعامل .
- يجب أن تكون الأرضيات مقاومة للانزلاق و مغطاة بطبقة ملساء مثل الفينيل ، سيراميك، إيبوكسي، أو غيرها من الأسطح القابلة للغسيل ومقاومة للتاكل بفعل الكيماويات مع مراعاة ملء أي فتحات أو شقوق بمادة لاحمة.
- يجب أن تكون النوافذ والأبواب محكمة الغلق عند إجراء الاختبارات. علاوة على ذلك ، ينبغي تصميمها لتجنب تكوين الأتربة وبالتالي تسهيل تنظيفها.

3-4 تصميم معمل البيولوجي:

1-3-4 تحديد مناطق العمل:

- كحد أدنى يجب وجود غرفتين منفصلتين بحاجز مناسب (زجاجي أو أسمنتي)، الأولى خاصة بتحضير عينات البيولوجي (تركيز العينات) و الثانية خاصة بلفحص الميكروسكوبي.
- ملاحظة: في حال عدم توافر غرف كافية يمكن دمج الغرفة الأولى مع غرفة تحضير الأوساط الغذائية الخاصة بمعمل البكتريولوجي.
- و يجب مراعاة وجود مناطق منفصلة أو محددة بوضوح للأنشطة مثل استلام و حفظ العينات؛تركيز العينات والفحص الميكروسكوبي .

2-3-4 التجهيزات الداخلية:

- **التهوية:**

- ينبغي تصميم معمل البيولوجي بحيث يكون جيد التهوية (بوجود تكييفات هواء و فتحات تهوية مناسبة لطبيعة العمل و فتحات لخروج الهواء) ، خالي من الغبار(بتركيب نوافذ و أبواب محكمة الغلق تمنع تسرب الغبار من الخارج).
- ينبغي ضبط فتحات التهوية وتكييف الهواءبحيث أن لا يتدفق الهواء مباشرة على مناطق سطح العمل.
- ينبغي الحفاظ على درجة حرارة المعمل عند معدل من 18 درجة مئوية إلى 27 درجة مئوية طوال اليوم.

- **أسطح العمل (Working Benches):**

- يجب أن يكون السطح من الصلب غير القابل للصدأ (مثل استانلس استيل 316L) أو الإيبوكسي أو غير ذلك من الأسطح الملساء غير المسامية التي تكون خاملة ومقاومة للتآكل و مضادة للأحماض و القلويات، مع الحد الأدنى من اللحامات والشقوق. قم بتغطية جميع اللحامات و الشقوق بمادة لاحمة (مثل السيليكون).
- يجب أن يكون ارتفاع سطح العمل معقولًا ومريحًا للفاحصين. ارتفاع السطح للأنشطة التي تتطلب الوقوف يتراوح من 90 الى 97 سم و العمق من 70 الى 76 سم. للأنشطة التي تتطلب الجلوس مثل

الفحص الميكروسكوبي، يتراوح ارتفاع السطح من 75 الى 80 سم (يراعى عدم وجود خزن في أماكن التي تتطلب جلوس العاملين).

- **الإضاءة:**

- قم بتثبيت إضاءة خالية من الوهج وبكثافة حوالي 1000 لوكس (1000 ليومن) على سطح العمل (مباشرة على البنشات) . (مثال المصباح الواحد الفلورسنت الليد 19 وات يعطي تقريبا 1125 ليومن).

- **الجدران والاسقف والأرضيات:**

- يجب أن تكون الجدران والاسقف مغطاة بملمس ناعم يمكن تنظيفه وتعقيمه بسهولة ومقاومة للمنظفات والمطهرات المستخدمة في المعامل.
- يجب أن تكون الأرضيات مقاومة للانزلاق و مغطاة بطبقة ملساء مثل الفينيل ، سيراميك، إيبوكسي، أو غيرها من الأسطح القابلة للغسيل مع مراعاة ملء أي فتحات أو شقوق بمادة لاحمة.

4-4 تصميم معمل البكتريولوجي.

1-4-4 التخطيط الداخلي للمعمل:

- الهدف الرئيسي من عملية التخطيط هو التأكد من أن بيئة المعمل التي يتم فيها إجراء الفحوصات البكتريولوجية لا تؤثر على دقة وجودة نتائج الاختبار.
- قم بترتيب أماكن العمل المتتالية بشكل يمنع خطر التلوث المتداخل (Cross Contamination)، لتحقيق هذا الهدف يمكن إتباع عدة طرق مثل:

أ. تصميم أنشطة المعمل وفقا لمبدأ تصميم "الإتجاه الواحد".

ب. فصل الأنشطة المختلفة في طبيعتها زمانيا أو مكانيا

مثال 1: عملية التعقيم و عملية التخلص من المواد الملوثة حيث يمكن إستخدام أتوكلاف واحد بشرط الفصل بينهم زمنيا في دورتين مختلفتين على أن تكون دورة التعقيم أولا مع إجراء عملية التنظيف الملائمة.

مثال 2: عملية التعقيم و التحضين حيث يجب الفصل بينهم مكانيا وعدم وضعهم في نفس الغرفة للحفاظ على سلامة الحضانات و ضمان عدم تأثرها بالبخار الناتج من الأتوكلاف.

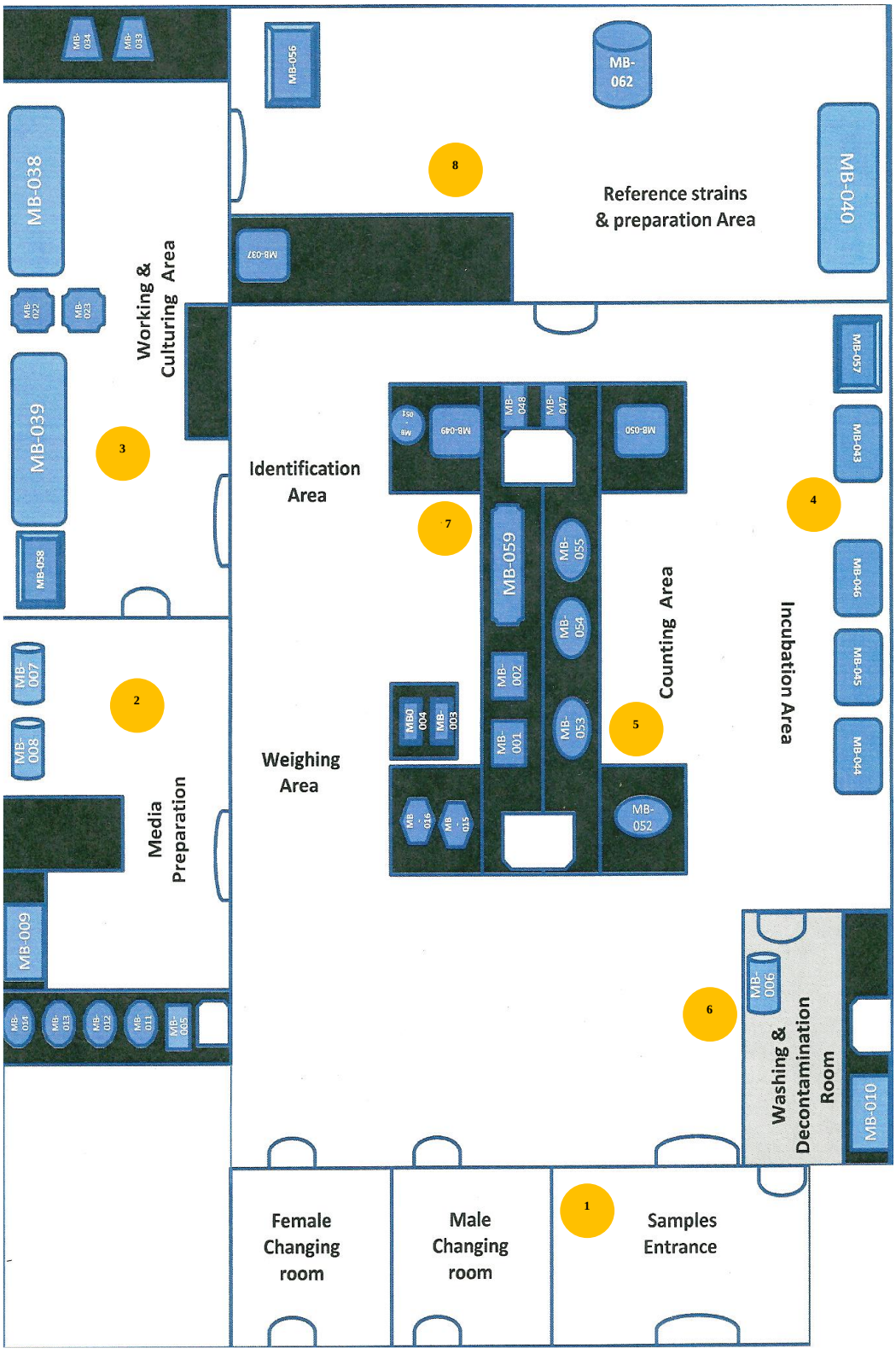
مثال 3: الميزان حيث يجب فصله مكانيا عن الأجهزة التي تنتج حرارة عالية أو تلك المسببة للإهتزاز.

2-4-4 تحديد مناطق العمل:

- كحد أدنى يجب وجود غرفتين منفصلتين بحاجز مناسب (زجاجي أو أسمنتي)، الأولى خاصة بتحضير الأوساط الغذائية، التعقيم، غسيل الزجاجيات، والتخلص من المواد الملوثة لمعمل البكتريولوجي ويمكن في حال عدم توافر غرف أخرى القيام بتحضير عينات البيولوجي (تركيز العينات) لمعمل البيولوجي في نفس الغرفة. و الثانية خاصة بتحليل عينات البكتريولوجي و التحضين و عد الأطباق. بالنسبة لمعمل البيولوجي يجب توافر غرفة ثالثة للفحص الميكروسكوبي.

و يجب مراعاة وجود مناطق منفصلة أو محددة بوضوح للأنشطة التالية:

- استلام و حفظ العينات؛
- تحليل العينات؛ (يوصى باستخدام كابينة الهواء المتدفق Laminar air flow لعمل الإختبارات و كذلك لتوزيع وإعداد الأوساط الغذائية المعقمة) ؛
- تحضين أطباق الزرع؛
- تحضير و تعقيم الأوساط الغذائية و أدوات العمل؛
- تخزين الأوساط الغذائية و المحاليل؛
- غسيل الأواني الزجاجية وغيرها من المعدات؛
- التخلص الآمن من العينات المنتهى من إختبارها، الأوساط الغذائية، و المستهلكات الملوثة (بواسطة أوتوكلاف).



شكل رقم (1) رسم توضيحي لتقسيم المعمل

3-4-4 التجهيزات الداخلية:

- **التهوية:**

- ينبغي تصميم معمل البكتريولوجي بحيث يكون جيد التهوية (بوجود تكييفات هواء مناسبة و فتحات لخروج الهواء) ، خالي من الغبار(بتركيب أبواب محكمة الغلق تمنع تسرب الغبار من الخارج)، و التغيرات الحادة في درجات الحرارة (بعدم وضع الأجهزة العالية الحرارة في غرفة واحدة).
- ينبغي ضبط فتحات التهوية وتكييف الهواءبحيث أن لا يتدفق الهواء مباشرة على مناطق سطح العمل.
- ينبغي تركيب أنظمة تكييف الهواءلتقليل التلوث ، وللسماح بتشغيل حضانات أكثر استقرارًا ، ولتقليل مشاكل الرطوبة في الأوساط الغذائية والأجهزة.
- ينبغي الحفاظ على درجة حرارة معمل التحضيرات عند معدل من 18 درجة مئوية إلى 25 درجة مئوية طوال اليوم.
- ينبغي الحفاظ على درجة حرارة معمل التحضين عند معدل من 16 درجة مئوية إلى 27 درجة مئوية طوال اليوم.

- **أسطح العمل (Working Benches):**

- يجب توفير مساحة لا تقل عن 2 متر مسطح / فاحص.
- يجب أن يكون السطح من الصلب غير القابل للصدأ (مثل استانلس استيل 316L) أو الإيبوكسي أو غير ذلك من الأسطح الملساء غير المسامية التي تكون خاملة ومقاومة للتآكل و مضادة للأحماض و القلويات، مع الحد الأدنى من اللحامات والشقوق. قم بتغطية جميع اللحامات و الشقوق بمادة لاحمة (مثل السيليكون) ويفضل أن تكون مضادة للنمو البكتيري.
- يجب أن يكون ارتفاع سطح العمل معقولًا ومريحًا للفاحصين. ارتفاع السطح للأنشطة التي تتطلب الوقوف يتراوح من 90 الى 97 سم و العمق من 70 الى 76 سم. للأنشطة التي تتطلب الجلوس مثل الفحص الميكروسكوبي، يتراوح ارتفاع السطح من 75 الى 80 سم (يراعى عدم وجود خزن في أماكن التي تتطلب جلوس العاملين).

- **الإضاءة:**

- قم بتثبيت إضاءة خالية من الوهج وبكثافة حوالي 1000 لوكس (1000 ليومن) على سطح العمل (مباشرة على البنشات) . (مثال المصباح الواحد الفلورسنت الليد 19 وات يعطي تقريبا 1125 ليومن).

- **الجدران والاسقف والأرضيات:**

- يجب أن تكون الجدران والاسقف مغطاة بملمس ناعم يمكن تنظيفه وتعقيمه بسهولة ومقاومة للمنظفات والمطهرات المستخدمة في المعامل. يفضل أن تكون نقاط تلاقي الحوائط مع الأسقف

أو الأرضيات على شكل زاوية شبه دائرية و ليس زاوية حادة لسهولة تنظيفها و تعقيمها و لمنع تكون ذرات الغبار و بالتالي تجمع البكتيريا.

- يجب أن تكون الأرضيات مقاومة للانزلاق و مغطاة بطبقة ملساء مثل الفينيل ، سيراميك، إيبوكسي، أو غيرها من الأسطح القابلة للغسيل مع مراعاة ملء أي فتحات أو شقوق بمادة لاحمة.
- يجب أن تكون النوافذ والأبواب محكمة الغلق عند إجراء الاختبارات. علاوة على ذلك ، ينبغي تصميمها لتجنب تكوين الأتربة وبالتالي تسهيل تنظيفها.

- **ملحوظات هامة أخرى:**

- توافر أماكن تخزين مناسبة للتعامل مع العينات ، الأوساط الغذائية ، المحاليل ، إلخ.؛ وأماكن حفظ المستندات.
- يفضل توافر اوتوكلاف للتعقيم واوتوكلاف اخر لاعدام الأوساط الغذائية المستخدمة .
- يجب توافر معدات الامن والسلامة بالمعمل (دش طوارئ ودش غسيل العيون) في الأماكن المخصصة لها والاستعانة بها وقت الضرورة.

- **شروط التخزين:**

✓أرفف التخزين نظيفة ومستقرة.
✓درجة الرطوبة.
✓درجة الحرارة و تكييف الهواء.
✓مساحة كافية للتخزين.
✓إمدادات الطاقة في حالات الطوارئ.
✓الإضاءة (لاحظ : اللوازم المخزنة في أشعة الشمس المباشرة قد تتدهور).
✓تجهيز المخزن بكبائن لتخزين الأحماض سفليه وسهلة التداول.
✓عبوات التخزين محكمة الغلق

الفصل الثاني : المعدات المعملية

Definitions for instruments specification:

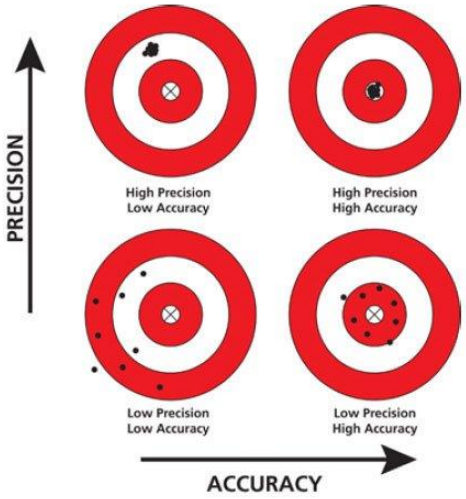
Accuracy:

Accuracy refers to the largest allowable error that occurs under specific operating conditions and determined by difference of ameasured value compaired to true value

PRECISION:

An instrument degree of repeatability “How repeatability it can reproduce the same measurement over and over.

“The random spread of measured values around the average measured values”



differences between accuracy and precision (2) شكل رقم

Resolution: -

Resolution is the smallest increment a tool can detect and display. Hundredths ,thousandths ,millionths

smallest unit of measurement that can be indicated by instrument.

The smallest to be distinguished magnitude from the measured value

اقل وحدة يعبر بها الجهاز عن قياساته

شكل (3) صورة توضيحية للدقة

Sensitivity: -

Sensitivity of an instrument is the change of output divided by the change of the measure and (the quantity being measured).

Smallest absolute amount of change that can be detected by measurement.

- **RANGE:**
  - ✓ The upper and lower limits that an instrument can measure
- **Baseline:**
  - ✓ Baseline is a line that is a base for measurement or for construction

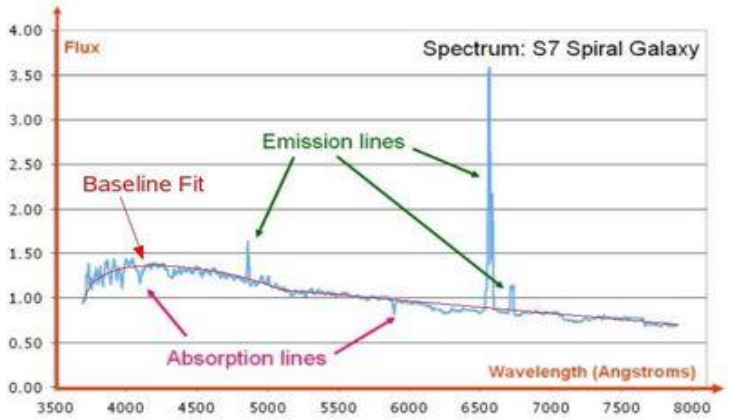


illustration of baseline(4) شكل

- **User Requirements Specification (URS):**

AS defined in Chapter 1058. USP (United States Pharmacopea)

- **Analytical Instrument Qual**
- **ification (AIQ)**

Consists in a documented evidence that equipment/ instruments are suitable for their intended use and that they are calibrated and maintained properly

- **Design Qualification (DQ)**

Definition: Documented collection of activities that define the functional and operational specifications of the instrument and criteria for selection of the vendor, based on the intended purpose of the instrument

When: Before purchasing

Type of document: Static Document

- **Installation Qualification (IQ)**

Definition: Verifies the proper installation of hardware and software

When: At installation

Type of document: Static Document

- **Operational Qualification (OQ)**

Definition: Documented collection of activities necessary to demonstrate that the instrument will function according to its operational specification in the selected environment

When: After installation, After repair (main changes) and At regular intervals based on risk assessment.

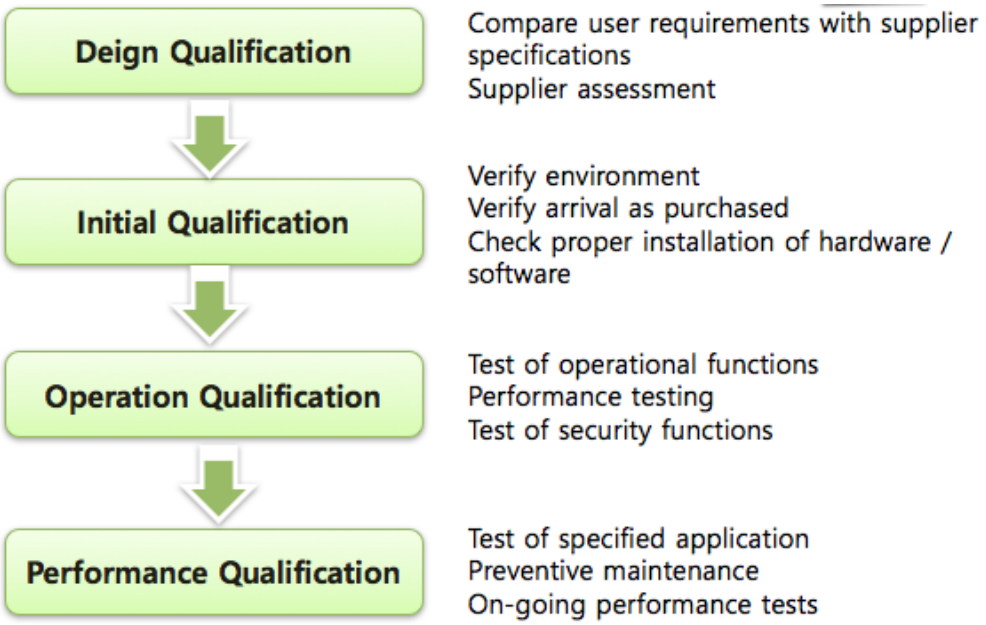
Type of document: Dynamic Document

- **Performance Qualification (PQ)**

Documented collection of activities necessary to demonstrate that instrument consistently performs according to the specifications defined by the user and is appropriate for the intended use

When: whenever the equipment use

Type of document: Dynamic Document



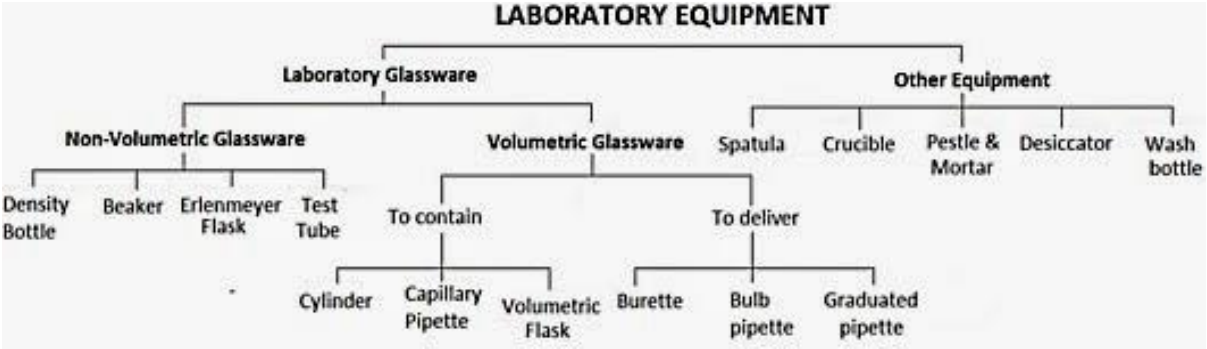
1- Definitions for Chemicals specification:

- **A.C.S.**
  - A chemical grade of highest purity and meets or exceeds purity standards set by American Chemical Society (ACS).
- **Reagent**
  - High purity generally equal to A.C.S. grade and suitable for use in many laboratory and analytical applications.
- **Guaranteed Reagent (GR)**
  - Suitable for use in analytical chemistry, products meet or exceed American Chemical Society (ACS) requirements where applicable. (EMD trademark).
- **AR**
  - The standard Mallinckrodt grade of analytical reagents; suitable for laboratory and general use. If the reagent also meets the equirements of the American

Chemical Society Committee on Analytical Reagent, it will be denoted as an AR (ACS) reagent. (MBI trademark)

- **COA for chemicals :**
  - A Certificate of Analysis is a document issued by Quality Assurance that confirms that a regulated product meets its product specification and meet requirement of ISO 17034 in case of purchasing chemical standard. They commonly contain the actual results obtained from testing performed as part of quality control of an individual batch of a product.
- **CRM** :
  - Certificate reference material used to check quality and metrological traceability of products or validate analytical measurements.
- **SRM** :
  - Standard reference material. Highly purified compound that is well characterized accordingly the quality and purity of references standards are crucial to determining scientifically valid results for many analytical methods

Laboratory Equipment



Laboratory Equipment **(5) شكل**

a. Definitions for Laboratory Glassware.

- Laboratory glassware can be manufactured from Borosilicate and Soda-lime glass. Soda lime glass is generally used for Class B products or where long term exposure to chemicals is unlikely.
- Class A Borosilicate volumetric glassware has superior thermal and chemical resistance and is better suited to glassware for storage of solutions, e.g. flasks. The use of Class A borosilicate glass for volumetric glassware means

accuracy is retained over a longer working lifetime than their soda-lime equivalents.

- ASTM 542 and ISO 4787 international standards for calibration of laboratory volumetric glassware recommend that volumetric flasks are recalibrated at the following intervals (or sooner if chemical corrosion is observed): Borosilicate – 10 years; Soda-lime – 5 years.

- **Inscriptions**

  Volumetric glassware is manufactured and calibrated in accordance with international ISO requirements. All of our volumetric glassware is marked with a set of inscriptions in accordance with any specific standard associated with it.

Inscriptions **of glassware (6) شكل**

Tolerance

<u>Class A</u> – Highest level of accuracy

<u>Class B</u> – General purpose work calibrated to a lower level of accuracy

- **Graduation marks** on volumetric glass is graduated in ml (millilitres) in accordance with the ISO standard
- **IN**

  Calibrated to contain (cylinder, volumetric flask, …..)
- **EX**

  Calibrated to deliver (burette, pipette,….)
- **Blowout**

  Indicates that the last drop should be blown out
- **Temp °C** All volumetric glassware is calibrated at 20°C
- **Certification**

  All Class A Works Certified glassware bears a serial number for identification and traceability.

2- Definitions for Laboratory plastic ware

جدول (6) types of plastic ware

Abbreviation		Temperature resistance range °C
EPDM	Ethylene/propylene-diene-rubber	– 45 to + 150
ETFE	Partially crystalline ethylene/tetraflouro-ethylene copolymer	– 100 to + 150
EVA	Ethylene-vinyl acetate	– 80 to + 70
FEP	Tetra-Fluor-Ethylen/Hexafluor-Propylene	– 200 to + 200
FKM	Fluorinated rubber	– 20 to + 200
PBT	Polybutylenterephthalat	– 45 to + 180
PE	Polyethylene	– 40 to + 80
POM	Polyoxymethylene	– 40 to + 90
PP	Polypropylene	– 40 to + 140
PTFE	Polytetrafluorethylene	– 200 to + 260
PU	Polyurethane	– 30 to + 135
PFA	Thermoplastic/duroplastic	– 196 to + 260
TPE	Thermoplastic/duroplastic	to + 140
VMQ	Silicone rubber	– 50 to + 200
PSU Compound	Compound polyarylsulfone based	– 45 to + 180

Chemical resistance of plastics

Classes of substances + 20 °C	PE	PP	PBT	PTFE/ FEP	PFA	ETFE	VMQ	EPDM	PU	FKM	POM	PSU Compound
Alcohols, aliphatic	+	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+	+	+ +	–	+	+ +
Aldehydes	+	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+		+ +		+	+
Alkaline solutions	+ +	+	+	+ +	+ +	+ +	–	+ +	+ +	–	+	+ +
Esters	+	+	+	+ +	+ +	+ +	–	+ +	+	–	–	+
Ethers	–	–	+	+ +	+ +	+ +	–	–	+	–	+	+
Hydrocarbons, aliphatic	–	+	+	+ +	++	+ +	–	+ +	+ +	+ +	+	+
Hydrocarbons, aromatic	–	+	+	+ +	+ +	+ +	–	+	+ +	+ +	+	–
Hydrocarbons, halogenated	–	+		+ +	+ +	+ +	–	+	–	+ +	+	–
Ketones	+	+	+	+ +	+ +	+	–	+ +	+	–	+	–
Acids, dilute or weak	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	–	+ +	+ +	+ +	–	+ +
Acids, conc. or strong	+	+	+	+ +	+ +	+ +	–	+ +	+	+ +	–	+ +
Acids, oxidising	–	+	–	+ +	+ +	+	–	–	+	+	–	+

+ + = very good resistance
+ = good to limited resistance
– = low resistance

3- Laboratory Instrument Specifications (مواصفات استرشاديه)

- **Spectrophotometer: shall include the following requirements as minimum:**
  - Light Source: Xenon or Halogen / deuterium or Tungsten / deuterium covering wavelength range required by the methods.
  - Photometric System: Single or double beam.
  - Monochromator: Prism or Grating with suitable accuracy and precision achieving requirements in international standards.
  - Detector: PMT or SSD with suitable sensitivity achieving requirements in international standards.
  - Software: able to select suitable calibration curve and data storage.
  - Check requirements shall be included (for example: Holmium oxide filter).
  - Must include documentation package of IQ/OQ protocols and PQ.
- **COD reactor: shall include the following requirements as minimum:**
  - Number of positions for digestions depends on the lab workload.
  - Accepts all COD vials, 100 x 16 mm.
  - Microprocessor control for temperature and timer.
  - Shall have stability and accuracy achieving requirements in international standards.
  - Shall include timer: 0 to 120 minutes with audible alarm and temperature: 0 to ≈ 200 º C .
- **COD reader**
  - Digital reader, suitable resolution.
  - Covers concentration range suitable for several ranges.
  - Fully automatic calibration technique.
  - Suitable for COD vials.
- **Turbidity Meter : shall include the following requirements as minimum:**
  - Digital.
  - Light source lamp Tungsten or light emitted diode (LED) or laser.
  - Accuracy, resolution and repeatability achieving requirements in international standards.
  - Range: covering several ranges.
  - Suitable sample volume.
  - Suitable set of calibration standard .
- **Dissolved oxygen: shall include the following requirements as minimum:**
  - Optical DO.
  - Supplied with suitable probe wire (long wire for field ex from 4 m: 10 m).
  - DO range: suitable range.
  - Optical cap with spare cap.
  - Automatic air pressure compensation.
- **Jar Tester shall include the following requirements as minimum:**
  - Digital, automatic control with LCD display.
  - Motor speed suitable for the analytical methods.
  - Timer: 0-120 min.
  - Capacity: 6 paddles (for 6 beakers, 1L).
  - With diffused translucent illuminator.
  -

- **Digital Drying Oven shall include the following requirements as minimum:**
  - Inner stainless steel, suitable capacity.
  - Powder coated stainless steel exterior.
  - Microprocessor controlled for temperature, time and memory.
  - Temperature from ambient up to 300ºC.
  - Several stainless steel shelves (more than 2).
  - With fan for air convection.
  - Temperature homogeneity and stability achieving requirements in international standards.
- **Digital Water Bath shall include the following requirements as minimum:**
  - Suitable capacity.
  - Interior Stainless-steel with exterior Stainless-steel shell resists corrosion.
  - Thermostatically controlled.
  - Thermostat control with digital control.
  - Suitable range for temperature and timer.
  - Complete with lid and support frame for racks.
- **Digital Analytical Balance shall include the following requirements as minimum:**
  - Balance class : high.
  - High resolution and high sensitivity
  - Internal calibration
  - Suitable linearity and readability
  - Weighting Capacity: ~200 g.
  - Glass cabinet
  - Suitable number of digits.
  - Completed with set of weights
  - Chemical resistance.
- **Digital Bench Top pH Meter shall include the following requirements as minimum:**
  - pH: 0 to 14 pH.
  - Automatic temperature compensation.
  - Resolution and accuracy achieving requirements in international standards.
  - Buffer solutions: pH ~ 4,7,10 double junction reference electrode combined glass-reference electrode , Prefer plastic electrode (refillable electrode not gel) with electrolyte solution
  - Intel calibration
- **Bench top digital conductivity, TDS, temp. meter shall include the following requirements as minimum:**
  - Automatic temperature compensation.
  - Measurement range: TDS (several range) 0 to10.000 mg/ l, Temp. (-5: 105 ºC).
  - Precision and accuracy achieving requirements in international standards.
  - Suitable Conductivity accuracy and resolution.
  - Epoxy body conductivity cell.
  - Intel calibration

- **Digital Colorimetric Analyzer for Chlorine Measurements shall include the following requirements as minimum:**
  - Measure range: 0.0-5 mgCl_2/L.
  - Adaptable for DPD method.
  - Long life Battery.
- **Refrigerator for Samples shall include the following requirements as minimum:**
  - Chemical Resistance internal and external stainless steel refrigerator .
  - Temperature covering range .
  - Automatic defrost capabilities and CFC-free insulation and coolants.
  - Suitable capacity.
  - Suitable number of shelves .
- **Water distillator**
  - Suitable capacity.
  - Compact distiller made from borosilicate glass.
  - Heating element made from borosilicate glass.
  - Safety for : over temperature and low water supply
  - Illuminated power switch .
- **Incubator:**
  - Use incubators that are large enough to prevent internal crowding.
  - Use a water-jacketed, forced-air, or convection incubator with thermostatically controlled, low-temperature electric heating units.
  - Use incubator with temperature range from +5 above ambient temperature to 50 °C
  - Use cooling (environmental) incubator with temperature range from 0 °C to 50 °C for HPC test at 22.0 °C.
  - Order sufficient number of shelves (open metal-wire or perforated) that are spaced to ensure temperature uniformity throughout the chamber.
  - Ensure that temperature variation is less than or equal to required temperature tolerance e.g. order incubator with temperature variation less than 0.1 °C for 44.5 °C incubator (fecal coliform) and incubator less than 0.5 °C for 35.0 °C Incubator.
  - Order IQ/OQ protocols, initial validation study, and calibration certificate at target temperature issued from ISO/IEC 17025 calibration lab before final receiving.
- **Hot-Air Sterilizing Ovens**
  - Use hot-air sterilizing ovens large enough to prevent internal crowding.
  - Use oven with circulating fan to ensure temperature variation less than 1.0 °C.
  - Ensure that oven is equipped with safety cut off temperature at high temperature.
  - Order sufficient number of shelves (open metal-wire or perforated) that are spaced to ensure temperature uniformity throughout the chamber.
  - Order IQ/OQ protocols, initial validation study, and calibration certificate at target temperature (22.0, 35.0, 41.5, and 44.5) issued from ISO/IEC 17025 calibration lab before final receiving.

    Note: It is a good practice to order temperature monitoring device (glass thermometer or data logger) with accuracy ±0.1°C for each incubator.

- **Autoclaves:**
  - Use top loading autoclaves large enough to prevent internal crowding;
  - Constructed to provide uniform temperatures within the chambers (up to and including the sterilizing temperature of 121°C ± 1.0 °C).
  - Order autoclave that capable of reaching the desired temperature (121°C) within 15 min.
  - Order autoclave with pre-programmed cycles for sterilization of solid material, liquid, and agar dissolution.
  - Order autoclave that featured with safety senses pressure and temperature, and prevents lid from opening during a cycle, when the chamber is pressurized, and when the high temperature can cause boil over.
  - Additional safety features as low-water power cut-off, over-temp power cutoff, over-pressure power cut-off, safety valve, and sensor for improper lid closing are highly recommended.
  - Order IQ/OQ protocols, initial validation study (at full load, half load, and no load) , and calibration certificate at target temperature (121°C) issued from ISO/IEC 17025 calibration lab before final receiving.
  - **Note**: It is a good practice to order temperature monitoring device (maximum thermometer or data logger) with accuracy ±0.5 °C with autoclave.
- **Solid surface pH meter.**
  - Use electrometric pH meters accurate to at least 0.1 pH units to measure the pH values of media; preferably, the meters should also have automatic temperature compensation.
  - Use surface probes to determine pH of liquid and solid agar media.
  - Order pH meter buffering set e.g. 4.0 and 7.0 and 10 with equipment.
- **Balances for sludge.**
  - Use balances whose sensitivity is at least 1.0 g at a load of1000 g, with weights traceable to appropriate national standards.
  - Use an analytical balance whose sensitivity is 1 mg under a load of 10 g to weigh small quantities (<2 g) of materials.
  - Single-pan rapid-weigh balances are most convenient.
  - Order calibration certificate for full weighing range issued from ISO/IEC 17025 calibration lab before final receiving.

- **Pipettes or Micropipettes**
  - Use glass or plastic pipettes of class A.
  - Use micropipettes with CV% and accuracy% compatible with ISO 8655-02.
- **Refrigerator and Freezers and lyophilizer (deep-freeze)**
  - Use a refrigerator that can maintain 2 to 10°C to store samples, media, reagents, etc.
  - Order "laboratory" refrigerator that made of stainless steel for housing and interior.
  - Use refrigerators featured with automatic defrost capabilities and CFC-free insulation and coolants.
  - Use laboratory freezers with range from–10 to –20°C or -70 to -90°C.
  - Order IQ/OQ protocols, initial validation study (full temperature profile for at least 24 hr), and calibration certificate at target temperature (2, 5, 8) issued from ISO/IEC 17025 calibration lab before final receiving.
- **HIGH SPEED CENTRIFUGE**
  - -Effective ventilation system
  - -Delayed start function
  - -Maintenance-free induction motor
  - -Preselected and real values of speed, RCF, time shown on the display at the same time
  - -100 user programs
  - -10 acceleration / deceleration characteristics
  - -Programming of multi-segment acceleration and deceleration characteristics
  - -RPM/RCF adjustment
  - -Two modes of time calculation: from start key pressing or from reaching preselected speed
  - -Automatic lid opening
- **Binocular Microscope**.
  - Binocular
  - **Double layer stage**
  - **Objective 4x.10x.40x and 100x**
  - **Light source with led**
- **Oil free Vacuum pump**
  - Delivers 20psi of pressure
  - Delivers 15 psi pressure
  - Free air displacement
  - ultimate vacuum

- **Hot plate With Magnetic Stirrer**
  - Digital temperature
  - Metal structure painted with anti-acid epoxy powder coating
  - Digital speed control DC motor
  - Ceramic-glass plate
  - Max stirring capacity
  - Variable speed
  - Temperature controller: digital

- **Dual channel Bench top lab digital ISE &multi meter with electrode holder for (ammonia –nitrate)**
  - **-Data storage**: Automatic, GLP ISO compliant reading data stored with calibration details
  - **-Casing IP rating** (Resistant to spray of water; Dust-proof)
  - **-Display type**
  - **Temperature compensation**: Automatic Temperature compensation for pH
  - Electrode stand

4- الشروط الخاصة التى يجب مراعاتها:

4-1-4 1-5 الأجهزة:

- حدد بلد المنشأ.
- حدد ما إذا كنت تحتاج إلى شهادة 14 س (وكيل تجاري من الشركة الأصلية مالكة العلامة التجارية) لجهازك.
- تأكد أن المورد لديه رخصة مركز صيانة معتمد داخل جمهورية مصرالعربية.
- تأكد أن علامة الشركة المصنعة موجودة على الجهاز مع توفير جميع الكاتالوجات الاصلية بالنسبة للاجهزة
- تأكد أن المورد لديه سابقة أعمال تفيد بنجاحه فى القيام بصيانة هذة النوعية من الأجهزة.
- إطلب أن يكون الضمان سنتان لجهازك شاملة التشغيل و الصيانة وقطع الغيار تبدأ مباشرة بعد الاضافة فى المخازن.
- تأكد ان الجهاز الذي تم توريده هو أحدث إنتاج (سنة إنتاج) لهذة النوعية من الأجهزة وأن الجهاز جديد و لم يسبق إستعماله داخل مصر أو خارجها .
- إطلب دائما توفير تدريب لمدة زمنية كافية لأفراد المعمل على التشغيل السليم الكامل للجهاز و عمل الصيانات الخفيفة و السريعة.
- تأكد أن الجهاز تم توريده مع الوثائق المطلوبة (IQ/OQ) و أي شهادات معايرة أخرى قد تكون مطلوبة.

5-1-4 2-5 الكيماويات والأوساط الغذائية:

- حدد بلد المنشأ.
- إطلب دائما عينات من الموردين لإختبارها قبل قبول و رفض العرض المقدم.

- تأكد أن المادة الكيمائية/الوسط الغذائي تم توريدها مصحوبا بشهادة التحليل (Certificate of Analysis). وفي حالة المحاليل القياسية يجب أن تكون الشهادة مطابقة ل ISO 17034.
- إطلب مدة الصلاحية القصوى المناسبة لكل منتج.
- إطلب أن تكون جميع الأوساط الغذائية ، الكيماويات ، والمحاليل القياسية على درجة عالية من النقاء والجودة ومن شركة عالمية ذات سمعة معروفة.
- تأكد أن تاريخ الإنتاج وتاريخ الصلاحية ورقم المنتج ورقم اللوت مذكورين بشكل واضح على العبوة نفسها وفي داخل شهادة التحليل الخاصة بها.

6-1-4 3-5 الزجاجيات:

- إطلب نوعية زجاج تكون مناسبة لغرض الإستخدام (مثل أن تتحمل درجات الحرارة العالية، مقاومة للأحماض و القلويات، بوروسيليكات...).
- إطلب أن تكون ال Pipettes, graduated cylinders, BOD bottle, measuring flask; من Class A.
- في الزجاجيات (Cylinders and measuring flask) من نوعية Class A تأكد أن شهادة المعايرة موجودة لكل قطعة و مذكور فيها رقم التتبع (Retrace code) المكتوب على القطعة. و لل Pipettes تأكد أن الشهادة مكتوب فيها رقم اللوت المكتوب على القطعة.

الفصل الثالث: المشتريات والمناقصات

1- دورة المشتريات (الطرح والبت والترسية وغيرها)

شكل (7) خطوات البت والترسية

2- تحديد الاحتياجات:

- يتم تحديد الاحتياجات المطلوبة للمعمل وذلك عن طريق الجرد الدورى بالمعمل وذلك لبيان حالة تواجد الاصناف من عدمة .
- يتم عمل ومراجعة قائمة كاملة بالاحتياجات المطلوبة للمعمل مما يتناسب مع حجم الاعمال بالمعمل لفترة زمنية مناسبة .
- يتم رفع طلب احتياجات للسلطة المختصة لتوفير الاحتياجات المطلوبة .

3- وضع الشروط والمواصفات الفنية:

- يتم موافقة السلطة المختصة على طلب توفير الاحتياجات .

- يتم تشكيل لجنة لوضع الشروط والمواصفات الفنية.
- يتم اعداد كراسة شروط تشمل الشروط العامة والخاصة وتوصيف الاصناف المطلوبة (وذلك عن التواصل مع الشركات المتخصصة للاصناف المطلوبة ودارسة السوق ومتابعة اخر اصدارت واحدث مواصفات للاصناف المطلوبة مع وضع القيمة التقدرية لكل بند من عروض الاسعار الواردة من الشركات التى تم التواصل معها .
- يتم اعتماد كراسة الشروط والمقايسة التقديرية من السلطة المختصة للقيام باعمال الطرح .

4- الطرح :

تقوم ادارة العقود والمشتريات بعملية الطرح للمناقصة طبقاً لنوع المناقصة كما هو مبين بالجدول التالى

جدول رقم(7) سلطات البت المالية

الموضوع	رئيس القطاع المالي	رئيس مجلس الإدارة والعضو المنتدب	مجلس الإدارة
المناقصة العامة	1.5مليون جنية	15 مليون جنية	ما زاد على ذلك
المناقصة المحدودة	مليون جنية	8 مليون جنية	ما زاد على ذلك
المناقصة المحلية	نصف مليون جنية	3 مليون جنية	ما زاد على ذلك
الممارسة العامة	1.5 مليون جنية	15 مليون جنية	ما زاد على ذلك
الممارسة المحدودة	مليون جنية	8 مليون جنية	ما زاد على ذلك
الممارسة المحلية	نصف مليون جنية	2 مليون جنية	ما زاد على ذلك
الإتفاق المباشر	100000 جنية للتوريدات او الخدمات	2 مليون جنية للتوريدات أو الخدمات	5 مليون جنية للتوريدات أو او الخدمات
	150000 جنية للاعمال	5 مليون جنيةللأعمال	12 مليون جنية للاعمال
	50000 للبيع	400 ألف جنية للبيع	700000 للبيع

المرجع:(مادة (11) سلطات البت - لائحة العقود والمشتريات2017)

ووفقا للقوانين واللوائح الخاصة بالمشتريات يتم الطرح عن طريق احدي الخيارات التالية:

4-1-7 4- 1 المناقصة العامة : (مادة (15) من الفصل الاول من لائحة العقود والمشتريات):

- المناقصة العامة هي مجموعة من الإجراءات المعلن عنها والتي تسمح للكافة بالاشتراك فيها وتخضع لمبادئ العلانية والمساواة وتكافؤ الفرص، وهي إما داخلية معلن عنها في جمهورية مصر العربية أو خارجية يعلن عنها في مصر والخارج.

4-1-8 4- 2 المناقصة المحدودة: (مادة (32) من الفصل الرابع من لائحة العقود والمشتريات):

- يكون التعاقد بطريق المناقصة المحدودة في الحالات التي تتطلب طبيعتها قصر الاشتراك علي موردين أو مقاولين أو مستشارين أو فنيين أو خبراء بذواتهم في مصر أو في الخارج علي أن تتوافر بشأنهم شروط الكفاية الفنية والمالية وحسن السمعة.

- وأن يكون اختيار الموردين / المقاولين من سجل موردي ومقاولي الشركة المعد من خلال الإدارة المختصة والمعتمد من السلطة المختصة وعلي أن يتم تعديل السجل دورياً واعتماد التعديل من ذات السلطة.

9-1-4 3-4 الممارسة العامة:(مادة (34) من الفصل الخامس من لائحة العقود والمشتريات):

يكون التعاقد لتوفير مهمات أو تكليف بالأعمال من خلال الطرح في ممارسة عامة وذلك بغرض التفاوض مع المتقدمين للحصول علي أفضل الشروط وأقل الأسعار علي أن يكون ذلك بقرار من السلطة المختصة ويخضع الطرح لكافة القواعد والأحكام والإجراءات والشروط المنصوص عليها بهذه اللائحة بالنسبة للمناقصة العامة.

10-1-4 4-4 الممارسة المحدودة:(مادة (38) من الفصل السادس من لائحة العقود والمشتريات):

يكون التعاقد بطريق الممارسة المحدودة في الحالات التي تتطلب طبيعتها قصر الاشتراك علي موردين أو مقاولين أو استشاريين أو فنيين أو خبراء بذواتهم في مصر أو في الخارج علي أن تتوافر بشأنهم شروط الكفاية الفنية والمالية وحسن السمعة ويخضع الطرح لكافة القواعد والأحكام والإجراءات والشروط المنصوص عليها بهذه اللائحة بالنسبة للمناقصة المحدودة.

11-1-4 5-4 المناقصة المحلية :(مادة (41) من الفصل السابع من لائحة العقود والمشتريات):

- يكون التعاقد بطريق المناقصة المحلية بقرار مسبب من السلطة المختصة وتوجه الدعوى لأكبر عدد ممكن من المشتغلين بنوع النشاط الخاص بموضوع المناقصة ممن يقع نشاطهم فى نطاق المحافظة التى يتم بدائرتها تنفيذ التعاقد من بين المقيدين بسجلات الشركة. وذلك بموجب خطابات موصى عليها قبل الموعد المحدد لفتح المظاريف الفنية بعشرة أيام على الأقل، وفى حالة الإستعجال يتم إرسالها مع مخصوص قبل الموعد المحدد بثمانية وأربعون ساعة على الأقل وتسلم بموجب خطاب مؤرخ.
- ويجب أن تتضمن الدعوة كافة البيانات الواجب ذكرها فى الإعلان عن المناقصة العامة ويجوز توجيه الدعوة لغير المقيدين بالسجل بقرار من سلطة الإعتماد المختصة.
- فيما عدا ما تقدم تخضع المناقصة المحلية لكافة القواعد والأحكام والإجراءات والشروط المنصوص عليها بهذه اللائحة بالنسبة للمناقصة العامة.

12-1-4 6-4 الممارسة المحلية: (مادة (42) من الفصل الثامن من لائحة العقود والمشتريات):

يكون التعاقد من خلال الممارسة المحلية للمهمات التي لا يمكن تحديدها بمواصفات دقيقة أو المهمات المطلوب شراؤها على وجه السرعة منعاً من توقف أو تعطيل العمل علي أن تكون متوفرة لدي أكثر من مورد بالسوق المحلي، وتري الشركة ممارستهم للحصول علي أحسن الشروط وأقل والأسعار، وذلك في أضيق الحدود.

13-1-4 7-4 الاتفاق المباشر: (مادة (45) من الفصل التاسع من لائحة العقود والمشتريات):

- يتم التعاقد بطريق الاتفاق المباشر في الحالات الآتية :

- المهمات والأعمال العاجلة التي يترتب على عدم توريدها أو تنفيذها فورا خسائر جسيمة علي أداء العمل ولا يحتمل تنفيذها اتباع إجراءات المناقصة أو الممارسة بجميع أنواعها.
- المهمات والأعمال التي تتوافر لدي مورد وحيد.
- المهمات والخدمات التي تتوافر لدي الموردين المحتكرين محليا أو خارجيا.
- المهمات المسعرة جبرياً.
- مهمات أو أعمال سبق إسنادها إلي موردين أو مقاولين من خلال مناقصة أو ممارسة بشرط ألا يتعدي الفارق الزمني بين الأمرين عن 12 شهر علي أن يلتزم المورد أو المقاول المسند له بالاتفاق المباشر بنفس الأسعار/ الفئات السابقة.
- الأعمال والتوريدات التي لا تتناسب قيمتها مع تكاليف إجراء المناقصة أوالممارسة.وذلك في حدود السلطات المالية المعتمدة للشركة بشرط توافر حالة الضرورة ومناسبة الأسعار.

- تقوم الجهة المختصة بالنشر او الاعلان عن الطرح طبقاً للقواعد الحاكمة لكل من الانواع السابقة ثم تقوم باستقبال العروض الفنية والمالية المقدمة من الشركات ثم يتم فتح المظاريف الفنية والمالية: (الفصل الثانى من لائحة العقود والمشتريات) وبعد ذلك يتم بتشكيل لجنة بقرار من السلطة المختصة لفتح المظاريف الفنية والمالية .

5- البت والترسية :

- يتم تشكيل لجنة للبت والترسية بقرار من السلطة المختصة وتكون اختصاصات هذه اللجنة دراسة العروض المقدمة من الشركات وتحديد مدى مطابقتها للشروط الموجودة بكراسة الشروط والمواصفات مع الترسية على الافضل (فنياً – مالياً) مع اعداد تقرير نهائى بهذا الخصوص وتقديمة للسلطة المختصة للموافقة على اصدار اوامر التوريد الخاصة بالشركات التى تم عليها الترسية .
- يتم اصدار اوامر التوريد وارسالها للشركات الموردة .

6- الفحص والاستلام:

- يتم تشكيل لجنة للفحص والاستلام بقرار منالسطلة المختصة وتكون اختصاصات هذه اللجنة فحص واستلام الاصناف المطلوبة طبقاً لما ورد بامر التوريد الصادر للشركة مع الالتزام بالشروط العامة والخاصة بكراسة الشروط وكل ما صدر بالتقرير الفنى وتم على اساسة اصدار امر التوريد .
- يتم اضافة الاصناف فى مخازن الشركة طبقاً للائحة المخازن .
- يتم صرف الاصناف للجهات الطالبة طبقاً للائحة المخازن .

قام بأعداد الإصدار الأول V1

تم الاعداد بمشاركة المشروع الالمانى GIZ ومشاركة السادة :

➢ د / أبير ميلاد السيد	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ عبدالرحمن الخولى	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالبحيرة
➢ د/ حسام الشربينى	شركة صرف صحى اسكندرية
➢ د/ خالد محمد فهمى	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ رمضان محمد	شركة صرف صحى القاهرة
➢ د/ شريف سرور	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ محمد إبراهيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية
➢ د/ محمد إسماعيل	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ محمد صبرى	شركة صرف صحى القاهرة
➢ د/ محمود عبد الرحمن	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ مرزوقة شعبان	شركة مياه الشرب والصرف الصحى ببنى سويف
➢ د/ مصطفى فراج	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ ممدوح محمد زريق	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ مها خلاف	GIZ
➢ د/ مى السيد حسين	شركة مياه القاهرة
➢ د/ نسرين عبد الرحمن	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ د/ يحيى شريف	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى

قام بإعداد الإصدار الثانى من هذا البرنامج:

➢ كيميائى/ أحمد عادل رمضان	المعمل المرجعى لمياه الشرب– الشركة القابضة
➢ كيميائى/ سعيد أحمد عباس الضاحى	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالغربية
➢ كيميائى/ صابر داوود عبد الله	شركة مياه الشرب والصرف الصحى
➢ كيميائى/ عمر محمد حلمى	شركة مياه الشرب بالقاهرة
➢ كيميائى/ قدري عبد الشافي	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالبحيرة
➢ كيميائى/ كريم فاروق إسماعيل	المعمل المرجعى لمياه الشرب– الشركة القابضة
➢ كيميائى/ محمود أحمد السيد عز العرب	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بسوهاج
➢ كيميائى/ منصور نفادى	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بسوهاج

قام بالتنقيح والتعديل لهذا الاصدار:

د.شلبي السيد رزوقة	المعمل المرجعى للصرف الصحي– الشركة القابضة
كيميائي / محمود الديب محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بقنا
كيميائي / مصطفي عثمان عوض	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالمنيا
كيميائي / وليد مصطفي السعيد	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالدقهلية

قام بالمراجعة النهائية للنسخة الثانية V2 :

➢ كيميائى/ المعتز عبد الجليل على	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالفيوم
➢ كيميائى/ ايمان السيد ابراهيم	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالفيوم
➢ د / حازم حسن رجب	شركة صرف صحى القاهرة
➢ كيميائى/ رباب إيهاب احمد	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالفيوم
➢ كيميائى/ رحاب فتحى محمد	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالفيوم
➢ كيميائى/ رشا عبد الجواد يوسف	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بدمياط
➢ د/ محمد إبراهيم احمد	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالدقهلية
➢ كيميائى/ محمد احمد محمد	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ كيميائى/ محمود نبيل	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالمنوفية
➢ كيميائى/ مروة محمود محمد	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالفيوم
➢ كيميائى/ نشوى شوقى خطاب	شركة صرف صحى القاهرة
➢ د/ هانى التهامى حمدان	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
➢ كيميائى/ هانى عبد المنعم	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالغربية
➢ كيميائى/ هيثم صبرى عبدالله	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالدقهلية
➢ كيميائى/ وليد مصطفى السعيد	شركة مياه الشرب و الصرف الصحى بالدقهلية

قام بالتنسيق الفني والإخراج لهذا الإصدار:

➢ كيميائي / محمود جمعة	الإدارة العامة للمسار الوظيفى– الشركة القابضة
➢ د/ محمد الصوفي زين العابدين عزالدين	المعمل المرجعى للصرف الصحي– الشركة القابضة