وزارة المياه والكهرباء

المديرية العامة للمياه بالقصيم

مشروع تشغيل وصيانة المياه والصرف الصحي بالبكيرية

محطة المعالجة الرابعة STP 605

المملكة العربية السعودية

الدليل العملي

لإختبارات مياه الصرف الصحي

وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

إعداد

كيميائي / أحمد محمد هشام

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

إن الماء من أعظم النعم التي امتن الله بها علي عباده ولذا حثنا النبي الكريم علي عدم الإسراف فيه واخبرنا القران بفضل الماء حيث قال الله تعالي (وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون)

ومن هذا المنطلق كان التوجه لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها طبقا لمستوي معالجتها .

وإنه لمن بواعث السرور أن تري نبته في وسط الصحراء تنمو يوماً بعد يوم علي العكس تماماً من أن تري آلاف الأمتار المكعبة من المياه تهدر كل يوم دونما فائدة .

والحمد لله الذي وفقني إلي إتمام هذا العمل ليكون لبنة في بناء صرح شامخ من الأعمال المماثلة التي تهدف إلي الارتقاء بمستوي المختبرات في هذا المجال ،،،

والله الموفق

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

مشروع تشغيل وصيانة شبكات المياه والصرف الصحي بمحافظة البكيرية

محطة المعالجة الرابعة STP 605

مقاولة شركة عبد الله إبراهيم الصايغ للتجارة والمقاولات

المملكة العربية السعودية

وزارة المياه والكهرباء

MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

الدليل العملي لإجراءات مياه الصرف الصحي

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار الرقم الهيدروجيني (PH)

١ – يتم وضع حجم ٢٠٠ مل من العينة في كأس زجاجي .

٢- يتم وضع الكترود جهاز (PH meter) داخل العينة ومن ثم يتم ضغط مفتاح on /off لفتح الجهاز .

المملكة العربية السعودية

٣- يتم الضغط علي مفتاح read لتظهر النتيجة .

٤- انتظر حتى ثبات النتيجة ومن ثم يتم إخراج الالكترود وغسله بماء مقطر وحفظه في محلول بوتاسيوم كلوريد kcl .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار كمية الأملاح الذائبة الكلية (T.D.S)

١ – يتم وضع حجم ٢٠٠ مل من العينة في كأس زجاجي .

٢- يتم وضع إلكترود جهاز CONDUCTMETER داخل العينة ومن ثم يتم ضغط مفتاح on /off لفتح الجهاز .

٣- يتم الضغط علي مفتاح read لتظهر النتيجة .

٤- انتظر حتى ثبات النتيجة ومن ثم يتم إخراج الالكترود وغسله بماء مقطر.

٥- يمكن استخدام نفس الجهاز لقياس التوصيلية الكهربية CONDUCTIVITY وذلك باختيار قياس التوصيلية بدلا من قياس الأملاح من مفتاح SETTING .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار القلوية الكلية (Total Alkalinity)

١ – يتم وضع حجم ٥٠ مل من العينة في دورق مخروطي .

٢- يتم إضافة ٣ نقاط من دليل المثيل البرتقالي ويتحول اللون إلي الأصفر .

٣- تتم معايرة باستخدام محلول (H_2SO_4 (0.02 N .

٤- تتم المعايرة بتحول اللون إلي البرتقالي .

٥- يتم تسجيل الحجم المستهلك من الحمض (V) ومن ثم استخدام المعادلة التالية لحساب القلوية الكلية .

القلوية ملجم / لتر $CaCO_3$ = (V × عياريه الحمض × الوزن المكافئ لكربونات الكالسيوم × ١٠٠٠)/ حجم العينة

= V ×٢٠ إذا كان حجم العينة ٥٠ مل

= V ×٤٠ إذا كان حجم العينة ٢٥ مل

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار كمية الأكسجين الذائب (D.O)

١ – يتم وضع حجم ٣٠٠ مل من العينة في كأس زجاجي .

٢- يتم وضع الكترود جهاز LDO داخل العينة ومن ثم يتم ضغط مفتاح on/off لفتح الجهاز .

٣- يتم الضغط علي مفتاح read لتظهر النتيجة .

٤- انتظر حتى ثبات النتيجة ومن ثم يتم إخراج الالكترود وغسله بماء مقطر وحفظه .

من الأفضل لاختبار كمية الأكسجين أن يتم الاختبار علي أحواض التهوية علي عمق ٥٠ سم من سطح المياه وبناء علي النتائج يتم التحكم بتشغيل نظام التهوية

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار كمية الكلور الحر (FREE COLRINE)

باستخدام جهاز colorimeter

١ – يتم وضع حجم ١٠ مل من العينة في الخلية الزجاجية (البلانك) .

٢- يتم وضع حجم ١٠ مل من العينة في الخلية الزجاجية وإضافة كاشف إل DPD ومن ثم يتم ضغط مفتاح on /off لفتح الجهاز .

٣- يتم وضع البلانك وإغلاق الجهاز عليها والضغط علي مفتاح ZERO لتصفير الجهاز .

٤- يتم إخراج البلانك ووضع العينة بعد رجها في الجهاز والانتظار ٣ دقائق بعدها نضغط read لتظهر النتيجة .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار كمية الكلور الحر (FREE COLRINE)

باستخدام جهاز DR5000 SPECTROPHOTOMETER

١ – يتم وضع حجم ٢٥ مل من العينة في الخلية الزجاجية (البلانك) .

٢- يتم وضع حجم ٢٥ مل من العينة في الخلية الزجاجية وإضافة كاشف إل DPD ومن ثم يتم اختيار برنامج الكشف عن الكلور باستخدام كاشف إلDPD .

٣- يتم وضع البلانك وإغلاق الجهاز عليها والضغط علي مفتاح ZERO لتصفير الجهاز .

٤- يتم إخراج البلانك ووضع العينة بعد رجها في الجهاز والضغط علي زر TIMER بعد ٣ دقائق يعطي الجهاز تنبيه انتهاء الوقت وتظهر النتيجة .

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

ملاحظات :

- تقاس العينة عند طول موجي 530 nm

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة تقدير كميه المواد الصلبة الكلية (T.S)

١ – يتم وزن بوتقة فارغة ويتم تسجيل الوزن W1 .

٢- يتم وضع حجم 50 مل من العينة في البوتقة ومن ثم يتم إدخالها إلي الفرن الحراري عند درجة حرارة ١٣٠ °م لمدة ٢٤ ساعة .

٣- يتم إخراج البوتقة من الفرن ووضعها في مجفاف (DISSCTOR)حتى لا تكتسب رطوبة من الجو المحيط .

٤- يتم وزن البوتقة بعدما تبرد ويسجل الوزن W2 .

٥- لحساب المواد الصلبة الكلية يتم تطبيق المعادلة الآتية :

$$T.S\ (mg/l) = \frac{(W2-W1)*1000}{(V\,ml)} \times 1000$$

حيث V تمثل حجم العينة بالملليلتر

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة تقدير كميه المواد الصلبة العالقة (T.S.S)

١ – يتم وزن ورقة ترشيح من نوع micro fiber filter 45 mm ويتم تسجيل الوزن W1 .

٢- يتم وضع الورقة علي filter holder الخاص بمضخة سحب الهواء لتسهيل عملية الترشيح .

٣- يتم وضع حجم 50 مل من العينة في قمع filter holder ومن ثم يتم تشغيل المضخة حتى تتم عملية الترشيح .

٤- يتم غسل إل filter holder بالماء المقطر لغسل ماتبقي من عوالق وإضافتها إلي الفلتر ومن ثم يتم نزع ورقة الترشيح وإدخالها إلي الفرن عند درجة حرارة ١٠٥ °م لمدة ٤ ساعات .

٥- يتم وزن ورقه بعد خروجها من الفرن وتركها في مجفاف (DISSCTOR)حتى لا تكتسب رطوبة من الجو المحيط ويتم تسجيل الوزن W2 .

٦- لحساب المواد الصلبة العالقة يتم تطبيق المعادلة الآتية :

$$T.S.S\ (mg/l) = \frac{(W2-W1)*1000}{(V\ ml)} \times 1000$$

حيث V تمثل حجم العينة بالملليلتر

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار كمية الفوسفات $PO4^{-3}$ (PHOSPHATE)

باستخدام جهاز DR5000 SPECTROPHOTOMETER

١ – يتم وضع حجم ٢٥ مل من الماء المقطر في الخلية الزجاجية (البلانك) .

٢- يتم وضع حجم ٢٥ مل من العينة في الخلية الزجاجية وأضف كاشف Phosver3 ومن ثم يتم اختيار برنامج الكشف عن الفوسفات باستخدام كاشف إلPhosver .

٣- يتم وضع البلانك وإغلاق الجهاز عليها والضغط علي مفتاح ZERO لتصفير الجهاز .

٤- يتم إخراج البلانك ووضع العينة بعد رجها في الجهاز والضغط علي زر TIMER بعد ٣ دقائق يعطي الجهاز تنبيه انتهاء الوقت وتظهر النتيجة .

ملاحظات :

- يجب ترشيح العينة .
- تقاس العينة عند طول موجي 890nm

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

اختبار النشادر NH_3-N بطريقة SALICYLATE

باستخدام جهاز DR5000 SPECTROPHOTOMETER

١- يؤخذ ٢٥ مل من العينة بواسطة المخبار المدرج وتوضع في خلية قياس.

٢- يتم إضافة (محتوى واحد من البودرة) Ammonia Salicylate .

٣- يتم تحريك الخلية مع الرج لمدة ٣ دقائق.

٤- أضف (محتوى واحد من البودرة) Ammonia Cynorate .

٥- يتم تحريك الخلية مع الرج لمدة ١٥ دقيقة.

٦- تحضير البلانك بماء مقطر وإضافة نفس الكواشف .

٧- يتم الدخول إلى البرنامج Ammo Salicylate عند الطول الموجى 655 nm .

٨- يتم وضع البلانك ويتم التصفير عليها.

٩- توضع العينة ثم تؤخذ القراءة على شكل NH3-N بوحدة ppm .

ملاحظات:

* ظهور اللون الأخضر يدل على وجود الامونيا.

* هذه الطريقة لا تتأثر بوجود الأملاح مهما كان تركيزها.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

اختبار النشادر NH_3-N بطريقة Nesler

باستخدام جهاز DR5000 SPECTROPHOTOMETER

١- يؤخذ ٢٥ مل من العينة بواسطة المخبار المدرج وتوضع في خلية قياس.

٢- يتم إضافة (٣نقاط) MINERAL STABILIZER .

٣- يتم تحريك الخلية مع الرج.

٤- أضف (٣ نقاط) POLY VINIL ALCOHOL.

٥- يتم تحريك الخلية مع الرج.

٦- أضف (١ مل) NESLER REAGENT .

٦- تحضير البلانك بماء مقطر وإضافة نفس الكواشف .

٧- يتم الدخول إلى البرنامج AMMONIA NESLER عند الطول الموجى 655 nm.

٨- يتم وضع البلانك ويتم التصفير عليها.

٩- توضع العينة ثم تؤخذ القراءة على شكل NH3-N بوحدة ppm .

ملاحظات:

* ظهور اللون الأصفر يدل على وجود الامونيا.

يجب أن يكون الماء المقطر بعد إضافة الكواشف عديم اللون لان ظهور لون اصفر يدل علي وجود آمونيا في الماء المقطر مما يتسبب بالخطأ في النتائج .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار كمية النتريت NO_2 (NITRITE)

باستخدام جهاز DR5000 SPECTROPHOTOMETER

١- يؤخذ ٢٥ مل من العينة بواسطة المخبار المدرج ثم توضع في خلية القياس.

٢- أضف (محتوى واحد) من كاشف Nitriver3 .

٣- اختر برنامج الجهاز Nitrite - Nitriver عند الطول الموجي 507nm.

٤- يتم وضع البلانك ويتم التصفير عليها.

٥- يتم أخذ القراءات بوحدة ppm .

ملاحظات:

* البلانك في هذه التجربة عبارة عن ماء مقطر.

* ظهور اللون الوردي يدل على وجود النتريت.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار كمية النترات NO_3 (NITRATE)

باستخدام جهاز DR5000 SPECTROPHOTOMETER

١- يؤخذ ٢٥ مل من العينة بواسطة المخبار المدرج ثم توضع في خلية القياس.

٢- أضف (محتوى واحد) من كاشف Nitraver5 وانتظر لمدة ١٥ دقيقة .

٣- اختر برنامج الجهاز Nitrate - Nitraver عند الطول الموجى 500nm.

٤- يتم وضع البلانك ويتم التصفير عليها.

٥- يتم أخذ القراءات بوحدة ppm .

ملاحظات:

* البلانك في هذه التجربة عبارة عن ماء مقطر.

* ترشيح العينة إذا كانت تحتوي علي عكارة .

* ظهور اللون البني الغامق يدل على وجود النترات.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار متطلب الأكسجين الكيميائي C.O.D

١- يؤخذ ٢ مل من الماء المقطر بواسطة الماصة ومن ثم تضاف إلي محلول الهضم علي حسب المدى المراد قياسه (0 -150 PPM) أو (0 -1500 PPM) بعد إضافة الماء المقطر تكون البلانك جاهزة .

٢- يؤخذ ٢ مل من العينة بواسطة الماصة ومن ثم تضاف إلي محلول الهضم نفس المدي للبلانك .

٣- تؤخذ البلانك والعينة ويتم وضعهما في المفاعل الحراري عند 150 ° C ولمدة ساعتين لإتمام عملية الهضم .

٤- يتم اختيار برنامج C.O.D (HR OR LR) علي حسب المدي المستخدم لمحلول الهضم .

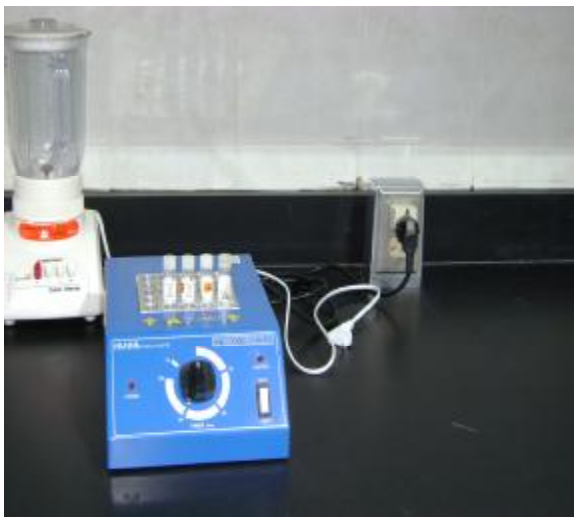
٥- يتم وضع البلانك في جهاز DR5000 SPECTROPHOTOMETER .

٦- يتم التصفير ثم وضع العينة للحصول علي النتيجة بوحدة mg / l

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

ملاحظات:

* البلانك في هذه التجربة عبارة عن ماء مقطر.



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة اختبار الأكسجين الحيوي المستهلك $B.O.D_5$

١- يؤخذ حجم معين من العينة بناءا علي المدي المتوقع للعينة والبرنامج الذي سوف نستخدمه طبقا للجدول التالي :

المدي المتوقع	الحجم بالمليلتر	البرنامج المستخدم
صفر - ٣٥ ملجم / لتر	٤٣٠ مل	صفر - ٣٥ ملجم / لتر
صفر - ٧٠ ملجم / لتر	٣٥٥ مل	صفر - ٧٠ ملجم / لتر
صفر - ٣٥٠ ملجم / لتر	١٦٠ مل	صفر - ٣٥٠ ملجم / لتر
صفر - ٧٠٠ ملجم / لتر	٩٥ مل	صفر - ٧٠٠ ملجم / لتر

٢- يتم اخذ الحجم المطلوب في زجاجة قاتمة اللون ٥٠٠ مل ويوضع بها محرك .

٣- يتم إضافة كبسولة من B.O.D NUTRIENT داخل الزجاجة .

٤- يضاف الليثيوم هيدروكسيد في قمع مطاطي علي فوهة الزجاجة .

٥- يتم وضع STOPCOCK GREASE علي محيط فوهة الزجاجة لإحكام الغلق .

٦- يتم توصيل الزجاجة بألا نبوب الموصول بال B.O.D TRAK .

٧- يتم ضبط البرنامج علي المدي المطلوب وكذلك درجة حرارة الحاضنة عند ٢٠ ° م . وتسجيل النتيجة علي مدار خمسة أيام بوحدة ملجم / لتر .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة عد بكتيريا القولون الكلية وبكتيريا القولون البرازية

طريقة ايدكس

١- يؤخذ ١٠٠ مل من المياه المعالجة وتوضع في زجاجة معقمة من البولي بروبلين .

٢- يضاف إليها محتوي كبسولة من الكولليرت (كاشف البكتيريا) .

٣- يتم رجها جيدا ومن ثم يتم إفراغ محتوياتها في طبق العد البكتيري ٩٧ خلية .

٤- يتم تغليف الطبق باستخدام جهاز التغليف الحراري .

٥- يتم وضع الطبق في الحاضنة عند درجة حرارة ٣٧,٥ °م لمدة ٢٤ ساعة .

٦- يتم إخراج الطبق ولعد بكتيريا القولون الكلية يتم حساب عدد الخلايا الكبيرة التي تلونت باللون الأصفر وكذلك الصغيرة ومن ثم الرجوع للجدول المرفق (المصفوفة) الرقم المقابل لعدد الخلايا الكبيرة مع عدد الخلايا الصغيرة يكون هو عدد بكتيريا القولون الكلية.

٧- لعد بكتيريا القولون البرازية يتم تعريض الطبق لجهاز الأشعة فوق البنفسجية ومن ثم يتم عد الخلايا التي تلونت باللون الأزرق الفلوري الكبيرة والصغيرة والرجوع للجدول المرفق للحصول علي العدد الأكثر احتمالا في إل ١٠٠ مل .

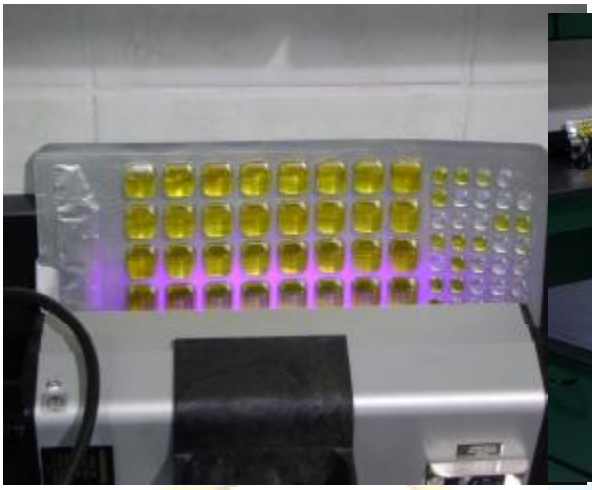
ملحوظة :

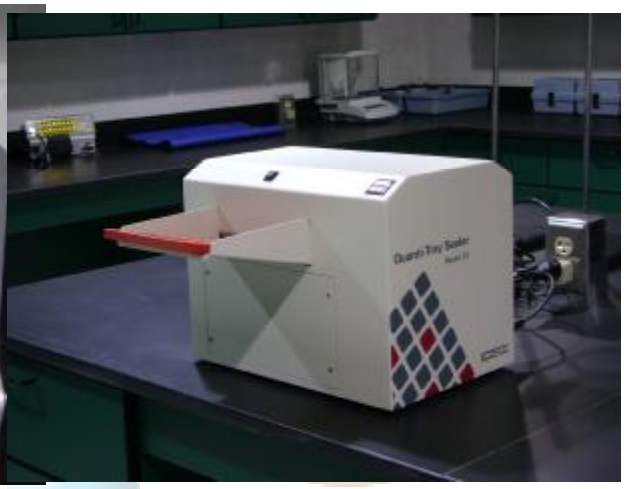
بالنسبة للمياه الداخلة نفس الخطوات السابقة ولكنها تحتوي علي عدد كبير من البكتيريا لذلك يجب تخفيف العينة إلي 10^{5} أو 10^{6} واليك طريقة التخفيف :

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١ مل ←——— ١٠٠ ماء مقطر أصبح معامل التخفيف ١٠ ٢ ثم أخذ ١ مل من المخفف ونكملهم إلي ١٠٠ مل بالماء المقطر وبذلك أصبح معامل التخفيف ١٠ ٤ ونأخذ من المخفف ١٠ مل ونكملهم ١٠٠ مل بالماء المقطر وبذلك أصبح معامل التخفيف ١٠ ٥ .

نأخذ ١٠٠ مل من المخفف إل ١٠ ٥ لإجراء الاختبار ومن ثم تضرب النتيجة × ١٠ ٥ .





وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة تقدير كمية كبريتيد الهيدروجين (H_2S)

١ – يتم تحضير البلانك بطريقتين :

- الأولي بوضع ٢٥ مل ماء مقطر ونضيف إليها ١ مل من كاشف السلفيد (١)

  ثم ١ مل من كاشف السلفيد(٢)

- الثانية بوضع ٢٥ مل من الماء المقطر ونضيف إليها ٣ نقاط من ماء البروم

  وبعد ثلاث دقائق نضيف إليها نقطة من محلول الفينول .

٢ – يتم تحضير العينة بنفس الطريقة باستبدال الماء المقطر بالعينة .

٣- يتم وضع العينة والبلانك في إل COMPRATOR ويتم الانتظار خمس دقائق لإتمام التفاعل وظهور اللون (يظهر لون وردي يتحول إلي الأزرق في حاله وجود الكبريتيد) وتعريضها للضوء ونحصل علي النتيجة باستخدام اسطوانة الألوان المرفقة مع الأدوات .

وبذلك يكون الرقم الناتج معبرا عن تركيز ايون الكبريتيد وللحصول علي النتيجة كتركيز كبريتيد الهيدروجين اتبع الجدول التالي :

مدي القياس لتركيز الكبريتيد	للتحويل لتركيز كبريتيد الهيدروجين
0 – 0.55 mg / l	(LOWER SCALE)S^{2-} × 1.06
0 -2.25 mg / l	(UPPER SCALE) S^{2-} × 1.06
0 -11.25 mg / l	(UPPER SCALE×5.5) S^{2-} × 1.06

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

طريقة تقدير كمية الزيوت والشحوم في المياه

١- يتم جمع كمية ٥٠٠ مل (V ml)من المياه لتعطي متوسط الكمية لان الزيوت ترد علي هيئة تدفقات .

٢- يتم إضافة ٥ مل من حمض الهيدروكلوريك ١ : ١

٣- ثم نضيف ١٥٠ مل من الاثير البترولي

٤- نرج المخلوط لمدة دقيقتين .

٥- يوضع المخلوط في قمع الفصل وبعد فصل طبقة المياه تبقي طبقة المذيب مع طبقة الزيوت .

٦- يتم وزن ورقة ترشيح ١١ سم ولتكن (W_1) ومن ثم يتم إمرار المحلول المتبقي في القمع من خلالها وبذلك يتم احتجاز الزيوت علي ورقة الترشيح .

٧- للتخلص من بقايا المذيب يتم تجفيف الورقة باستخدام حمام مائي عند ٧٠° م .

٨- يتم تبريد الورقة في المجفاف (dissector).

٩-يتم وزن الورقة ولتكن (W_2).

١٠- يتم حساب كمية الزيوت والشحوم من المعادلة التالية:

$$\text{Oil \& grease (mg/l)} = \frac{(W2-W1)*1000}{(V\,ml)} X\ 1000$$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الدليل العملي لاختبارات مياه الصرف الصحي

اختبارات الحمأة النشطة

أولا : المواد الصلبة العالقة للمخلوط السائل (MLSS): (حوض التهوية)

١- يتم اخذ ورقة ترشيح (WATMAN no 4 or 40) ويتم تجفيفها في الفرن لمدة ربع ساعة عند ١٠٣° م.

٢-يتم إخراج الورقة من الفرن ووضعها في المجفاف (dissector) لمدة ٣٠ دقيقة .

٣- يتم وزن الورقة وليكن W_1 .

٤-يتم وضع الورقة علي قمع زجاجي مناسب ليتم إمرار المخلوط السائل من خلال الورق إلي دورق مخروطي مثل أي عملية ترشيح عادية ونظرا لما يحتوي المخلوط من عوالق سوف تحتاج إلي ساق زجاجية ويتم صب المخلوط علي الساق الزجاجية ببطء حيث يمر المخلوط إلي مركز القمع وليس الأطراف .

٥- تم رج كمية مناسبة من المخلوط السائل لحوض التهوية وليكن ٥٠٠ مل .

٦- نأخذ ٥٠ مل(V ml) من المخلوط بعد الرج في كأس زجاجي ويتم ترشيحها علي ورقة الترشيح .

٧- اغسل الكأس المستخدم بالماء المقطر وأضف هذا الماء إلي ورقة الترشيح أيضا .

٨- يتم تجفيف الورقة في الفرن لمدة ساعتين عند ١٠٣° -١٠٥ ° م .

٩- ثم نضعها في المجفاف (dissector) لمدة نصف ساعة ويتم وزنها بعد ذلك وليكن W_2 .

ثم نطبق المعادلة التالية:

$$MLSS\ (mg/l) = \frac{(W2-W1)*1000}{(V\,ml)} \times 1000$$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

اختبارات الحمأة النشطة

ثانياً : الحجم المترسب من الحمأة (SV)

للتحكم في أفضل أداء لأحواض الترسيب والتكثيف:

١- يتم وضع ١٠٠٠ مل من المخلوط السائل المتجانس لأحواض التهوية في مخبار مدرج ١٠٠٠ مل وتترك لمدة نصف ساعة عند نفس درجة حرارة حوض التهوية ويتم قراءة الحجم الذي تشغله الحمأة المترسبة . ويكون الرقم هو المعبر عن (SV).

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

اختبارات الحمأة النشطة

ثالثاً : معامل الحجم المترسب من الحمأة (SVI)

١- يعرف معامل الحجم المترسب بأنه الحجم الذي يشغله واحد جرام من الحمأة النشطة بعد ترسيب المخلوط السائل المعلق لمدة نصف ساعة .

ويتم حسابه من المعادلة التالية بمعرفة SV & MLLS

$$SVI = \frac{SV}{MLSS} \times 100$$

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Section 1 Abbreviations and Conversions

1.1 Procedure Abbreviations

The abbreviations in Table 1 are common in written chemical procedures:

Table 1 Abbreviations

Abbreviation	Definition	Abbreviation	Definition
°C	degree(s) Celsius (Centigrade)	HR	high range
°F	degree(s) Fahrenheit	L	liter—volume equal to one cubic decimeter (dm^3)
ACS	American Chemical Society reagent grade purity	LR	low range
APHA Standard Methods	*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, published jointly by the American Public Health Association (APHA), the American Water Works Association (AWWA), and the Water Environment Federation (WEF), is the standard reference work for water analysis. Order from Hach Company, requesting Cat. No. 22708-00, or from the Publication Office of the APHA. Many procedures contained in this manual are based on *Standard Methods*.	MDL	method detection limit
		MDB	marked dropping bottle
		mg/L	milligrams per liter (ppm)
		µg/L	micrograms per liter (ppb)
		mL	milliliter—1/1000 of a liter. It is approximately the same as a cubic centimeter (and is sometimes called a "cc").
		MR	medium range
AV	AccuVac®	NIPDWR	National Interim Primary Drinking Water Regulations
Bicn	bicinchoninate	NPDES	National Pollutant Discharge Elimination System
conc	concentrated	P	phosphorus
DB	dropping bottle	PCB	poly chlorinated biphenyl
DBP	disinfection by-products	ppb	parts per billion
CFR	Code of Federal Regulations	ppm	parts per million
EDL	Estimated detection limit	RL	Rapid Liquid™
EPA	Environmental Protection Agency	SCDB	self-contained dropping bottle
F&T	free and total	THM	trihalomethane
FM	FerroMo®	TNT	Test 'N Tube™
FV	FerroVer®	TOC	total organic carbon
FZ	FerroZine®	TPH	total petroleum hydrocarbons
g	grams	TPTZ	2,4,6-Tri-(2-Pyridyl)-1,3,5-Triazine
gr/gal	grains per gallon (1 gr/gal = 17.12 mg/L)	USEPA	United States Environmental Protection Agency
		ULR	ultra low range

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

1.2 Conversions

1.2.1 Chemical Species

Species conversion factors for many commonly used chemicals are listed in Table 2.

Table 2 Conversion Factors

To Convert From...	To...	Multiply By...
mg/L Al	mg/L Al_2O_3	1.8895
mg/L B	mg/L H_3BO_3	5.7
mg/L Ca-$CaCO_3$	mg/L Ca^{2+}	0.4004
mg/L $CaCO_3$	mg/L Ca^{2+}	0.4004
mg/L $CaCO_3$	mg/L Mg^{2+}	0.2428
µg/L Carbo.	µg/L Hydro.	1.92
µg/L Carbo.	µg/L ISA	2.69
µg/L Carbo.	µg/L MEKO	3.15
mg/L Cr^{6+}	mg/L CrO_4^{2-}	2.231
mg/L Cr^{6+}	mg/L Na_2CrO_4	3.115
mg/L Cr^{6+}	mg/L $Cr_2O_7^{2-}$	2.077
mg/L Mg–$CaCO_3$	mg/L Mg^{2+}	0.2428
mg/L Mn	mg/L $KMnO_4$	2.876
mg/L Mn	mg/L MnO_4^-	2.165
mg/L Mo^{6+}	mg/L MoO_4^{2-}	1.667
mg/L Mo^{6+}	mg/L Na_2MoO_4	2.146
mg/L N	mg/L NH_3	1.216
mg/L N	mg/L NO_3^-	4.427
mg/L Cl_2	mg/L NH_2Cl	0.726
mg/L Cl_2	mg/L N	0.197
mg/L NH_3–N	mg/L NH_3	1.216
mg/L NH_3–N	mg/L NH_4^+	1.288
mg/L NO_2^-	mg/L $NaNO_2$	1.5
mg/L NO_2^-	mg/L NO_2^-–N	0.3045
mg/L NO_2^-–N	mg/L $NaNO_2$	4.926
µg/L NO_2^-–N	µg/L $NaNO_2$	4.926
mg/L NO_2^-–N	mg/L NO_2^-	3.284
µg/L NO_2^-–N	µg/L NO_2^-	3.284
mg/L NO_3^-–N	mg/L NO_3^-	4.427
mg/L PO_4^{3-}	mg/L P	0.3261
µg/L PO_4^{3-}	µg/L P	0.3261
mg/L PO_4^{3-}	mg/L P_2O_5	0.7473
µg/L PO_4^{3-}	µg/L P_2O_5	0.7473
mg/L SiO_2	mg/L Si	0.4674
µg/L SiO_2	µg/L Si	0.4674

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

1.2.2 Hardness Conversion

Table 3 lists the factors for converting hardness from one unit of measure to another. For example, to convert mg/L $CaCO_3$ to German parts/100,000 CaO, multiply the value in mg/L x 0.056.

Table 3 Hardness Conversion Factors

Units of Measure	mg/L $CaCO_3$	British gr/gal (Imperial) $CaCO_3$	American gr/gal (US) $CaCO_3$	French Parts/ 100,000 $CaCO_3$	German Parts/ 100,000 CaO	meq/L[1]	g/L CaO	lbs./cu ft $CaCO_3$
mg/L CaCO3	1.0	0.07	0.058	0.1	0.056	0.02	$5.6x10^{-4}$	$6.23x10^{-5}$
English gr/gal CaCO3	14.3	1.0	0.83	1.43	0.83	0.286	$8.0x10^{-3}$	$8.9x10^{-4}$
US gr/gal CaCO3	17.1	1.2	1.0	1.72	0.96	0.343	$9.66x10^{-3}$	$1.07x10^{-3}$
Fr. p/ 100,000 CaCO3	10.0	0.7	0.58	1.0	0.56	0.2	$5.6x10^{-3}$	$6.23x10^{-4}$
Ger. p/100,000 CaO	17.9	1.25	1.04	1.79	1.0	0.358	$1x10^{-2}$	$1.12x10^{-3}$
meq/L	50.0	3.5	2.9	5.0	2.8	1.0	$2.8x10^{-2}$	$3.11x10^{-2}$
g/L CaO	1790.0	125.0	104.2	179.0	100.0	35.8	1.0	0.112
lbs./cu ft CaCO3	16,100.0	1,123.0	935.0	1,610.0	900.0	321.0	9.0	1.0

[1] epm/L, or mval/L

Note: $\frac{meq}{L} = N \bullet 1000$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

IDEXX Quanti-Tray*/2000 MPN Table

# Large Wells Positive	# Small Wells Positive																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	<1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.2	21.2	22.2	23.3	24.3
1	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.1	8.1	9.1	10.1	11.1	12.1	13.2	14.2	15.2	16.2	17.3	18.3	19.3	20.4	21.4	22.4	23.5	24.5	25.6
2	2.0	3.0	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.2	10.2	11.2	12.2	13.3	14.3	15.4	16.4	17.4	18.5	19.5	20.6	21.6	22.7	23.7	24.8	25.8	26.9
3	3.1	4.1	5.1	6.1	7.2	8.2	9.2	10.3	11.3	12.4	13.4	14.5	15.5	16.5	17.6	18.6	19.7	20.8	21.8	22.9	23.9	25.0	26.1	27.1	28.2
4	4.1	5.2	6.2	7.2	8.3	9.3	10.4	11.4	12.5	13.5	14.6	15.6	16.7	17.8	18.8	19.9	21.0	22.0	23.1	24.2	25.3	26.3	27.4	28.5	29.6
5	5.2	6.3	7.3	8.4	9.4	10.5	11.5	12.6	13.7	14.7	15.8	16.9	17.9	19.0	20.1	21.2	22.2	23.3	24.4	25.5	26.6	27.7	28.8	29.9	31.0
6	6.3	7.4	8.4	9.5	10.6	11.6	12.7	13.8	14.9	16.0	17.0	18.1	19.2	20.3	21.4	22.5	23.6	24.7	25.8	26.9	28.0	29.1	30.2	31.3	32.4
7	7.5	8.5	9.6	10.7	11.8	12.8	13.9	15.0	16.1	17.2	18.3	19.4	20.5	21.6	22.7	23.8	24.9	26.0	27.1	28.3	29.4	30.5	31.6	32.8	33.9
8	8.6	9.7	10.8	11.9	13.0	14.1	15.2	16.3	17.4	18.5	19.6	20.7	21.8	22.9	24.1	25.2	26.3	27.4	28.6	29.7	30.8	32.0	33.1	34.3	35.4
9	9.8	10.9	12.0	13.1	14.2	15.3	16.4	17.6	18.7	19.8	20.9	22.0	23.2	24.3	25.4	26.6	27.7	28.9	30.0	31.2	32.3	33.5	34.6	35.8	37.0
10	11.0	12.1	13.2	14.4	15.5	16.6	17.7	18.9	20.0	21.1	22.3	23.4	24.6	25.7	26.9	28.0	29.2	30.3	31.5	32.7	33.8	35.0	36.2	37.4	38.6
11	12.2	13.4	14.5	15.6	16.8	17.9	19.1	20.2	21.4	22.5	23.7	24.8	26.0	27.2	28.3	29.5	30.7	31.9	33.0	34.2	35.4	36.6	37.8	39.0	40.2
12	13.5	14.6	15.8	16.9	18.1	19.3	20.4	21.6	22.8	23.9	25.1	26.3	27.5	28.6	29.8	31.0	32.2	33.4	34.6	35.8	37.0	38.2	39.5	40.7	41.9
13	14.8	16.0	17.1	18.3	19.5	20.6	21.8	23.0	24.2	25.4	26.6	27.8	29.0	30.2	31.4	32.6	33.8	35.0	36.2	37.5	38.7	39.9	41.2	42.4	43.6
14	16.1	17.3	18.5	19.7	20.9	22.1	23.3	24.5	25.7	26.9	28.1	29.3	30.5	31.7	33.0	34.2	35.4	36.7	37.9	39.1	40.4	41.6	42.9	44.2	45.4
15	17.5	18.7	19.9	21.1	22.3	23.5	24.7	25.9	27.2	28.4	29.6	30.9	32.1	33.3	34.6	35.8	37.1	38.4	39.6	40.9	42.2	43.4	44.7	46.0	47.3
16	18.9	20.1	21.3	22.6	23.8	25.0	26.2	27.5	28.7	30.0	31.2	32.5	33.7	35.0	36.3	37.5	38.8	40.1	41.4	42.7	44.0	45.3	46.6	47.9	49.2
17	20.3	21.6	22.8	24.1	25.3	26.6	27.8	29.1	30.3	31.6	32.9	34.1	35.4	36.7	38.0	39.3	40.6	41.9	43.2	44.5	45.9	47.2	48.5	49.8	51.2
18	21.8	23.1	24.3	25.6	26.9	28.1	29.4	30.7	32.0	33.3	34.6	35.9	37.2	38.5	39.8	41.1	42.4	43.8	45.1	46.5	47.8	49.2	50.5	51.9	53.2
19	23.3	24.6	25.9	27.2	28.5	29.8	31.1	32.4	33.7	35.0	36.3	37.6	39.0	40.3	41.6	43.0	44.3	45.7	47.1	48.4	49.8	51.2	52.6	54.0	55.4
20	24.9	26.2	27.5	28.8	30.1	31.5	32.8	34.1	35.4	36.8	38.1	39.5	40.8	42.2	43.6	44.9	46.3	47.7	49.1	50.5	51.9	53.3	54.7	56.1	57.6
21	26.5	27.9	29.2	30.5	31.8	33.2	34.5	35.9	37.3	38.6	40.0	41.4	42.8	44.1	45.5	46.9	48.4	49.8	51.2	52.6	54.1	55.5	56.9	58.4	59.9
22	28.2	29.5	30.9	32.3	33.6	35.0	36.4	37.7	39.1	40.5	41.9	43.3	44.8	46.2	47.6	49.0	50.5	51.9	53.4	54.8	56.3	57.8	59.3	60.8	62.3
23	29.9	31.3	32.7	34.1	35.5	36.8	38.3	39.7	41.1	42.5	43.9	45.4	46.8	48.3	49.7	51.2	52.7	54.2	55.6	57.1	58.6	60.2	61.7	63.2	64.7
24	31.7	33.1	34.5	35.9	37.3	38.8	40.2	41.7	43.1	44.6	46.0	47.5	49.0	50.5	52.0	53.5	55.0	56.5	58.0	59.5	61.1	62.6	64.2	65.8	67.3
25	33.6	35.0	36.4	37.9	39.3	40.8	42.2	43.7	45.2	46.7	48.2	49.7	51.2	52.7	54.3	55.8	57.3	58.9	60.5	62.0	63.6	65.2	66.8	68.4	70.0
26	35.5	36.9	38.4	39.9	41.4	42.8	44.3	45.9	47.4	48.9	50.4	52.0	53.5	55.1	56.7	58.2	59.8	61.4	63.0	64.7	66.3	67.9	69.6	71.2	72.9
27	37.4	38.9	40.4	42.0	43.5	45.0	46.5	48.1	49.6	51.2	52.8	54.4	56.0	57.6	59.2	60.8	62.4	64.1	65.7	67.4	69.1	70.8	72.5	74.2	75.9
28	39.5	41.0	42.6	44.1	45.7	47.3	48.8	50.4	52.0	53.6	55.2	56.9	58.5	60.2	61.8	63.5	65.2	66.9	68.6	70.3	72.0	73.7	75.5	77.3	79.0
29	41.7	43.2	44.8	46.4	48.0	49.6	51.2	52.8	54.5	56.1	57.8	59.5	61.2	62.9	64.6	66.3	68.0	69.8	71.5	73.3	75.1	76.9	78.7	80.5	82.4
30	43.9	45.5	47.1	48.7	50.4	52.0	53.7	55.4	57.1	58.8	60.5	62.2	64.0	65.7	67.5	69.3	71.0	72.9	74.7	76.5	78.3	80.2	82.1	84.0	85.9
31	46.2	47.9	49.5	51.2	52.9	54.6	56.3	58.1	59.8	61.6	63.3	65.1	66.9	68.7	70.5	72.4	74.2	76.1	78.0	79.9	81.8	83.7	85.7	87.6	89.6
32	48.7	50.4	52.1	53.8	55.6	57.3	59.1	60.9	62.7	64.5	66.3	68.2	70.0	71.9	73.8	75.7	77.6	79.5	81.5	83.5	85.4	87.5	89.5	91.5	93.6
33	51.2	53.0	54.8	56.5	58.3	60.2	62.0	63.8	65.7	67.6	69.5	71.4	73.3	75.2	77.2	79.2	81.2	83.2	85.2	87.3	89.3	91.4	93.6	95.7	97.8
34	53.9	55.7	57.6	59.4	61.3	63.1	65.0	67.0	68.9	70.8	72.8	74.8	76.8	78.8	80.8	82.9	85.0	87.1	89.2	91.4	93.5	95.7	97.9	100.2	102.4
35	56.8	58.6	60.5	62.4	64.4	66.3	68.3	70.3	72.3	74.3	76.3	78.4	80.5	82.6	84.7	86.9	89.1	91.3	93.5	95.7	98.0	100.3	102.6	105.0	107.3
36	59.8	61.7	63.7	65.7	67.7	69.7	71.7	73.8	75.9	78.0	80.1	82.3	84.5	86.7	88.9	91.2	93.5	95.8	98.1	100.5	102.9	105.3	107.7	110.2	112.7
37	62.9	65.0	67.0	69.1	71.2	73.3	75.4	77.6	79.8	82.0	84.2	86.5	88.8	91.1	93.4	95.8	98.2	100.6	103.1	105.6	108.1	110.7	113.3	115.9	118.6
38	66.3	68.4	70.6	72.7	74.9	77.1	79.4	81.6	83.9	86.2	88.6	91.0	93.4	95.8	98.3	100.8	103.4	105.9	108.6	111.2	113.9	116.6	119.4	122.2	125.0
39	70.0	72.2	74.4	76.7	78.9	81.3	83.6	86.0	88.4	90.9	93.4	95.9	98.4	101.0	103.6	106.3	109.0	111.8	114.6	117.4	120.3	123.2	126.1	129.2	132.2
40	73.8	76.2	78.5	80.9	83.3	85.7	88.2	90.8	93.3	95.9	98.5	101.2	103.9	106.7	109.5	112.4	115.3	118.2	121.2	124.3	127.4	130.5	133.7	137.0	140.3
41	78.0	80.5	83.0	85.5	88.0	90.6	93.3	95.9	98.7	101.4	104.3	107.1	110.0	113.0	116.0	119.1	122.2	125.4	128.7	132.0	135.4	138.8	142.3	145.9	149.5
42	82.6	85.2	87.8	90.5	93.2	96.0	98.8	101.7	104.6	107.6	110.6	113.7	116.9	120.1	123.4	126.7	130.1	133.6	137.2	140.8	144.5	148.3	152.2	156.1	160.2
43	87.6	90.4	93.2	96.0	99.0	101.9	105.0	108.1	111.2	114.5	117.8	121.1	124.6	128.1	131.7	135.4	139.1	143.0	147.0	151.0	155.2	159.4	163.8	168.2	172.8
44	93.1	96.1	99.1	102.2	105.4	108.6	111.9	115.3	118.7	122.3	125.9	129.6	133.4	137.4	141.4	145.5	149.7	154.1	158.5	163.1	167.9	172.7	177.7	182.9	188.2
45	99.3	102.5	105.8	109.2	112.6	116.2	119.8	123.6	127.4	131.4	135.4	139.6	143.9	148.3	152.9	157.6	162.4	167.4	172.6	178.0	183.5	189.2	195.1	201.2	207.5
46	106.3	109.8	113.4	117.2	121.0	125.0	129.1	133.3	137.6	142.1	146.7	151.5	156.5	161.6	167.0	172.5	178.2	184.2	190.4	196.8	203.5	210.5	217.8	225.4	233.3
47	114.3	118.3	122.4	126.6	130.9	135.4	140.1	145.0	150.0	155.3	160.7	166.4	172.3	178.5	185.0	191.8	198.9	206.4	214.2	222.4	231.0	240.0	249.5	259.5	270.0
48	123.9	128.4	133.1	137.9	143.0	148.3	153.9	159.7	165.8	172.2	178.9	186.0	193.5	201.4	209.8	218.7	228.2	238.2	248.9	260.3	272.3	285.1	298.7	313.0	328.2
49	135.5	140.8	146.4	152.3	158.5	165.0	172.0	179.3	187.2	195.6	204.6	214.3	224.7	235.9	248.1	261.3	275.5	290.9	307.6	325.5	344.8	365.4	387.3	410.6	435.2

06-03202-03 1/15

*Quanti-Tray is either a trademark or a registered trademark of IDEXX Laboratories, Inc. in the United States and/or other countries. Covered by U.S. Patent Numbers 4,925,789 ; 5,429,933 ; 5,518,892. Other patents pending.

IDEXX Quanti-Tray®/2000 MPN Table

# Large Wells Positive	# Small Wells Positive																							
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	25.3	26.4	27.4	28.4	29.5	30.5	31.5	32.6	33.6	34.7	35.7	36.8	37.8	38.9	40.0	41.0	42.1	43.1	44.2	45.3	46.3	47.4	48.5	49.5
1	26.6	27.7	28.7	29.8	30.8	31.9	32.9	34.0	35.0	36.1	37.2	38.2	39.3	40.4	41.4	42.5	43.6	44.7	45.7	46.8	47.9	49.0	50.1	51.2
2	27.9	29.0	30.0	31.1	32.2	33.2	34.3	35.4	36.5	37.5	38.6	39.7	40.8	41.9	43.0	44.0	45.1	46.2	47.3	48.4	49.5	50.6	51.7	52.8
3	29.3	30.4	31.4	32.5	33.6	34.7	35.8	36.8	37.9	39.0	40.1	41.2	42.3	43.4	44.5	45.6	46.7	47.8	48.9	50.0	51.2	52.3	53.4	54.5
4	30.7	31.8	32.8	33.9	35.0	36.1	37.2	38.3	39.4	40.5	41.6	42.8	43.9	45.0	46.1	47.2	48.3	49.5	50.6	51.7	52.9	54.0	55.1	56.3
5	32.1	33.2	34.3	35.4	36.5	37.6	38.7	39.9	41.0	42.1	43.2	44.4	45.5	46.6	47.7	48.9	50.0	51.2	52.3	53.5	54.6	55.8	56.9	58.1
6	33.5	34.7	35.8	36.9	38.0	39.2	40.3	41.4	42.6	43.7	44.8	46.0	47.1	48.3	49.4	50.6	51.7	52.9	54.1	55.2	56.4	57.6	58.7	59.9
7	35.0	36.2	37.3	38.4	39.6	40.7	41.9	43.0	44.2	45.3	46.5	47.7	48.8	50.0	51.2	52.3	53.5	54.7	55.9	57.1	58.3	59.4	60.6	61.8
8	36.6	37.7	38.9	40.0	41.2	42.3	43.5	44.7	45.9	47.0	48.2	49.4	50.6	51.8	53.0	54.1	55.3	56.5	57.7	59.0	60.2	61.4	62.6	63.8
9	38.1	39.3	40.5	41.6	42.8	44.0	45.2	46.4	47.6	48.8	50.0	51.2	52.4	53.6	54.8	56.0	57.2	58.4	59.7	60.9	62.1	63.4	64.6	65.8
10	39.7	40.9	42.1	43.3	44.5	45.7	46.9	48.1	49.3	50.6	51.8	53.0	54.2	55.5	56.7	57.9	59.2	60.4	61.7	62.9	64.2	65.4	66.7	67.9
11	41.4	42.6	43.8	45.0	46.3	47.5	48.7	49.9	51.2	52.4	53.7	54.9	56.1	57.4	58.6	59.9	61.2	62.4	63.7	65.0	66.3	67.5	68.8	70.1
12	43.1	44.3	45.6	46.8	48.1	49.3	50.6	51.8	53.1	54.3	55.6	56.8	58.1	59.4	60.7	62.0	63.2	64.5	65.8	67.1	68.4	69.7	71.0	72.4
13	44.9	46.1	47.4	48.6	49.9	51.2	52.5	53.7	55.0	56.3	57.6	58.9	60.2	61.5	62.8	64.1	65.4	66.7	68.0	69.3	70.7	72.0	73.3	74.7
14	46.7	48.0	49.3	50.5	51.8	53.1	54.4	55.7	57.0	58.3	59.6	60.9	62.3	63.6	64.9	66.3	67.6	68.9	70.3	71.6	73.0	74.4	75.7	77.1
15	48.6	49.9	51.2	52.5	53.8	55.1	56.4	57.8	59.1	60.4	61.8	63.1	64.5	65.8	67.2	68.5	69.9	71.3	72.6	74.0	75.4	76.8	78.2	79.6
16	50.5	51.8	53.2	54.5	55.8	57.2	58.5	59.9	61.2	62.6	64.0	65.3	66.7	68.1	69.5	70.9	72.3	73.7	75.1	76.5	77.9	79.3	80.8	82.2
17	52.5	53.9	55.2	56.6	58.0	59.3	60.7	62.1	63.5	64.9	66.3	67.7	69.1	70.5	71.9	73.3	74.8	76.2	77.6	79.1	80.5	82.0	83.5	84.9
18	54.6	56.0	57.4	58.8	60.2	61.6	63.0	64.4	65.8	67.2	68.6	70.1	71.5	73.0	74.4	75.9	77.3	78.8	80.3	81.8	83.3	84.8	86.3	87.8
19	56.8	58.2	59.6	61.0	62.4	63.9	65.3	66.8	68.2	69.7	71.1	72.6	74.1	75.5	77.0	78.5	80.0	81.5	83.1	84.6	86.1	87.6	89.2	90.7
20	59.0	60.4	61.9	63.3	64.8	66.3	67.7	69.2	70.7	72.2	73.7	75.2	76.7	78.2	79.8	81.3	82.8	84.4	85.9	87.5	89.1	90.7	92.2	93.8
21	61.3	62.8	64.3	65.8	67.3	68.8	70.3	71.8	73.3	74.9	76.4	77.9	79.5	81.1	82.6	84.2	85.8	87.4	89.0	90.6	92.2	93.8	95.4	97.1
22	63.8	65.3	66.8	68.3	69.8	71.4	72.9	74.5	76.1	77.6	79.2	80.8	82.4	84.0	85.6	87.2	88.9	90.5	92.1	93.8	95.5	97.1	98.8	100.5
23	66.3	67.8	69.4	71.0	72.5	74.1	75.7	77.3	78.9	80.5	82.2	83.8	85.4	87.1	88.7	90.4	92.1	93.8	95.5	97.2	98.9	100.6	102.4	104.1
24	68.9	70.5	72.1	73.7	75.3	77.0	78.6	80.3	81.9	83.6	85.2	86.9	88.6	90.3	92.0	93.8	95.5	97.2	99.0	100.7	102.5	104.3	106.1	107.9
25	71.7	73.3	75.0	76.6	78.3	80.0	81.7	83.3	85.1	86.8	88.5	90.2	92.0	93.7	95.5	97.3	99.1	100.9	102.7	104.5	106.3	108.2	110.0	111.9
26	74.6	76.3	78.0	79.7	81.4	83.1	84.8	86.6	88.4	90.1	91.9	93.7	95.5	97.3	99.2	101.0	102.9	104.7	106.6	108.5	110.4	112.3	114.2	116.2
27	77.6	79.4	81.1	82.9	84.6	86.4	88.2	90.0	91.9	93.7	95.5	97.4	99.3	101.2	103.1	105.0	106.9	108.8	110.8	112.7	114.7	116.7	118.7	120.7
28	80.8	82.6	84.4	86.3	88.1	89.9	91.8	93.7	95.6	97.5	99.4	101.3	103.3	105.2	107.2	109.2	111.2	113.2	115.2	117.3	119.3	121.4	123.5	125.6
29	84.2	86.1	87.9	89.8	91.7	93.7	95.6	97.5	99.5	101.5	103.5	105.5	107.5	109.5	111.6	113.7	115.7	117.8	120.0	122.1	124.2	126.4	128.6	130.8
30	87.8	89.7	91.7	93.6	95.6	97.6	99.6	101.6	103.7	105.7	107.8	109.9	112.0	114.2	116.3	118.5	120.6	122.8	125.1	127.3	129.5	131.8	134.1	136.4
31	91.6	93.6	95.6	97.7	99.7	101.8	103.9	106.0	108.2	110.3	112.5	114.7	116.9	119.1	121.4	123.6	125.9	128.2	130.5	132.9	135.3	137.7	140.1	142.5
32	95.7	97.8	99.9	102.0	104.2	106.3	108.5	110.7	113.0	115.2	117.5	119.8	122.1	124.5	126.8	129.2	131.6	134.0	136.5	139.0	141.5	144.0	146.6	149.1
33	100.0	102.2	104.4	106.6	108.9	111.2	113.5	115.8	118.2	120.5	122.9	125.4	127.8	130.3	132.8	135.3	137.8	140.4	143.0	145.6	148.3	150.9	153.7	156.4
34	104.7	107.0	109.3	111.7	114.0	116.4	118.9	121.3	123.8	126.3	128.8	131.4	134.0	136.6	139.2	141.9	144.6	147.4	150.1	152.9	155.7	158.6	161.5	164.4
35	109.7	112.2	114.6	117.1	119.6	122.2	124.7	127.3	129.9	132.6	135.3	138.0	140.8	143.6	146.4	149.2	152.1	155.0	158.0	161.0	164.0	167.1	170.2	173.3
36	115.2	117.8	120.4	123.0	125.7	128.4	131.1	133.9	136.7	139.5	142.4	145.3	148.3	151.3	154.3	157.3	160.5	163.6	166.8	170.0	173.3	176.6	179.9	183.3
37	121.3	124.0	126.8	129.6	132.4	135.3	138.2	141.2	144.2	147.3	150.3	153.5	156.7	159.9	163.1	166.5	169.8	173.2	176.7	180.2	183.7	187.3	191.0	194.7
38	127.9	130.8	133.8	136.8	139.9	143.0	146.2	149.4	152.6	155.9	159.2	162.6	166.1	169.6	173.2	176.8	180.4	184.2	188.0	191.8	195.7	199.7	203.7	207.7
39	135.3	138.5	141.7	145.0	148.3	151.7	155.1	158.6	162.1	165.7	169.4	173.1	176.9	180.7	184.7	188.7	192.7	196.8	201.0	205.3	209.6	214.0	218.5	223.0
40	143.7	147.1	150.6	154.2	157.8	161.5	165.3	169.1	173.0	177.0	181.1	185.2	189.4	193.7	198.1	202.5	207.1	211.7	216.4	221.1	226.0	231.0	236.0	241.1
41	153.2	157.0	160.9	164.8	168.9	173.0	177.2	181.5	185.8	190.3	194.8	199.5	204.2	209.1	214.0	219.1	224.2	229.4	234.8	240.2	245.8	251.5	257.2	263.1
42	164.3	168.6	172.9	177.3	181.9	186.5	191.3	196.1	201.1	206.2	211.4	216.7	222.2	227.7	233.4	239.2	245.2	251.3	257.5	263.8	270.3	276.9	283.6	290.5
43	177.5	182.3	187.3	192.4	197.6	202.9	208.4	214.0	219.8	225.8	231.8	238.1	244.5	251.0	257.7	264.6	271.7	278.9	286.3	293.8	301.5	309.4	317.4	325.7
44	193.6	199.3	205.1	211.0	217.2	223.5	230.0	236.7	243.6	250.8	258.1	265.6	273.3	281.2	289.4	297.8	306.3	315.1	324.1	333.3	342.8	352.4	362.3	372.4
45	214.1	220.9	227.9	235.2	242.7	250.4	258.4	266.7	275.3	284.1	293.3	302.6	312.3	322.3	332.5	343.0	353.8	364.9	376.2	387.9	399.8	412.0	424.5	437.4
46	241.5	250.0	258.9	268.2	277.8	287.8	298.1	308.8	319.9	331.4	343.3	355.5	368.1	381.1	394.5	408.3	422.5	437.1	452.0	467.4	483.3	499.6	516.3	533.5
47	280.9	292.4	304.4	316.9	330.0	343.6	357.8	372.5	387.7	403.4	419.8	436.6	454.1	472.1	490.7	509.9	529.8	550.4	571.7	593.8	616.7	640.5	665.3	691.0
48	344.1	360.9	378.4	396.8	416.0	436.0	456.9	478.6	501.2	524.7	549.3	574.8	601.5	629.4	658.6	689.3	721.5	755.6	791.5	829.7	870.4	913.9	960.6	1011.2
49	461.1	488.4	517.2	547.5	579.4	613.1	648.8	686.7	727.0	770.1	816.4	866.4	920.8	980.4	1046.2	1119.9	1203.3	1299.7	1413.6	1553.1	1732.9	1986.3	2419.6	>2419.6

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

1 - تعليمات أثناء العمل في المختبر

- استخدم وعاء مخصصا لمهملات الوسائل المخبرية الزجاجية المكسورة موضحا عليه اسم الوعاء ونوع النفايات فيه.
- يجب العمل تحت غطاء مهوى (مجهز بجهاز سحب الهواء) عند استخدام المذيبات الطيارة أو القلويات أو الحموض أو المركبات الكيميائية الأخرى التي قد تسبب أخطارا في الجو المحيط.
- يجب تخزين المذيبات في حاويات ضد الانفجار.
- يجب اتخاذ الحيطة ضد الحريق أو الانفجار عند استخدام الحموض التي تتفاعل بشدة مع بعض المواد العضوية (الأمونيا – النتريك – حمض الخل ...).
- يجب عدم التعامل مع المواد الكيميائية بالأيدي المجردة مباشرة بل باستخدام القفازات أو الملاعق أو الملاقط.
- يجب تجهيز المخبر بحمام (دوش) وفوهة مياه طوارئ لغسيل العيون.
- يجب ارتداء صدرية مطاطية ونظارات واقية خاصة عند التعامل مع المواد الكيميائية الأكالة أو الخطرة.
- يجب تزويد كافة الحاويات الكيميائية بملصقات اسمية واضحة.
- يجب ارتداء القفازات الواقية عند إجراء عمليات الوصل بين المعدات المطاطية والزجاجية.
- يجب تجهيز المخبر بوحدات تهوية مناسبة توضع في أمكنة ملائمة.
- يجب تأريض كافة التجهيزات المخبرية الكهربائية.
- يجب غسيل الأيدي جيدا بالماء الدافئ والصابون بعد الانتهاء من العمل أو قبل التدخين (عادة ضارة) أو الأكل.

2 - تعليمات عامة للأمن والسلامة

- اختر الأدراج بدلا من السلالم الرأسية كلما كان ذلك ممكنا.
- صمم الأرضيات لتكون بشكل ثابت وليست كمنصة.
- استخدم نظاما محددا لتسمية الأنابيب بالرموز والألوان أو الملصقات المختلفة.
- صمم ارتفاعات المنشآت بحيث تكون 2,1 متر على الأقل في أي موقع حسب الامكان.
- انشيء حواجز الحماية لكافة الاجزاء المتحركة الممكن الوصول اليها.
- انشيء درابزونات الحماية المناسبة لكافة الأدراج والفتحات والخزائن والأحواض والسلالم والمنصات والمنشآت المشابهة.
- ضع لافتات وإشارات التحذير المناسبة في كافة الأماكن الخطرة.
- نفذ ميول الأرضيات المناسبة ليسهل تصريفها بشكل طبيعي.
- جهز المحطة بالروافع المناسبة.
- اعزل مبنى تجهيزات التعقيم عن باقي مباني المحطة.
- جهز المحطة بمعدات القياس وكشف التسرب اللازمة، وكذلك بوسائل الإنذار الآلية ضد الكلور وثاني أكسيد الكبريت والغازات السامة الأخرى والقابلة للاحتراق.
- جهز المحطة بتجهيزات التنفس المحمولة.
- جهز المحطة بالسلالم النقالة أو الروافع المتحركة المناسبة.
- جهز المحطة بمبنى مناسب لورشة التصليح والصيانة.
- جهز المحطة بمبنى خاص لكل من المخبر وتغيير ملابس العمال ومطعم العمال ومبنى الإدارة.

3 - تعليمات حول التعامل مع المركبات الكيميائية المستخدمة عادة في محطات المعالجة

- **الأمونيا، NH_3**
  مركب شديد الذوبان في الماء، يستعمل لإزالة المغذيات (الأغذية) المسالدة، يتفاعل بشدة مع الكلور، قابليته للاشتعال متوسطة، يسبب حروقا شديدة بالتلامس – امنع التلامس أو الاستنشاق.
- **الكلور، Cl_2**
  غاز سام ذو لون أخضر أصفر، شديد التفاعل، قليل الانحلال في الماء، أثقل من الهواء، يتفاعل مع الرطوبة لتشكيل حموض، أكال بشدة، يستعمل كمعقم - امنع الاستنشاق لأنه قد يسبب الاختناق.
- **ثاني أكسيد الكلور، ClO_2**
  غاز أصفر أخضر، لاذع الرائحة، مبيض، يستعمل كمعقم أو كمؤكسد، مهيج للجهاز التنفسي وللعيون – امنع الاستنشاق أو التلامس مع الجلد أو العيون.
- **مزيلات الرغوة، مثل زيوت السلكون، SiR_2O**

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

4 - أنواع الحاويات والأنابيب وملحقاتها الموصى باستخدامها في نقل وتخزين المركبات الكيميائية

الجدول 4-1: أنواع الانابيب والحاويات وملحقاتها الموصى باستخدامها في نقل وتخزين المركبات الكيميائية[1]

المركب الكيميائي	بلاستيك مقوى	بلاستيك عادي	فولاذ	حديد	رصاص	مطاط	خرسانة
الوم	×	×	×				
الومينات الصوديوم		×	×	×			
كلورايد الحديد	×	×				×	
سلفات الحديد	×	×	×			×	
الكلس		×	×	×		×	×
هيدروكسيد الصوديوم			×			×	
ثاني اكسيد الكربون	×	×					
البولمرات		×	×				

5 - أنواع الحرائق والمواد المطفئة

الجدول 4-2: أنواع الحرائق والمواد المطفئة[1]

المادة المحترقة	رمز المطفئ	نوع المادة المطفئة
الورق، الخشب، النسيج	A	الماء، حمض الصودا، مواد كيميائية جافة
الزيت، القطران، البنزين، الدهان	B	الرغوة، ثاني أكسيد الكربون، هالون، مواد كيميائية جافة
المركبات الكهربائية، أسلاك الكهرباء، المحولات	C	ثاني أكسيد الكربون، هالون، مواد كيميائية جافة
الصوديوم، الزنك، الفوسفور، المغنيزيوم، البوتاسيوم، التيتانيوم	D	مسحوق جاف خاص

6 - تعليمات حول اخذ العينات

يهدف أخذ العينات إلى الحصول على المعلومات اللازمة لتشغيل مختلف وحدات المعالجة حسب مواصفات المياه العادمة الواردة إلى المحطة.

هناك أنواع مختلفة للعينات وطرق أخذها وأهداف استعمالها أهمها التالية:

1 - **العينة العشوائية Grab Sample:** وهي العينة المنفردة التي تؤخذ يدوياً وتهدف إلى تحديد مواصفات المياه العادمة مباشرة بعد أخذ العينة، وبالتالي تحديد تغيرات هذه المواصفات مع الزمن.
من أهم المواصفات التي يمكن تحديد تغيراتها بهذه الطريقة: الأكسجين المذاب – pH – الكلور المتبقي – درجة الحرارة – الكبريتيد القابل للذوبان – البكتيريا الدليلية.

2- **العينة المركبة Composite Sample:** يتم تحضير العينة المركبة بدمج عدد من العينات المفردة المأخوذة خلال فترة محددة (24 ساعة عادة). وهي تحضر إما يدويا وإما آليا.
تعطي العينة المركبة معلومات عن المواصفات الوسطية لمياه الجريان خلال فترة معينة. وهي تفيد في تحديد كفاءة محطة المعالجة خلال العمل العادي. عندما تحدث طفرات في مواصفات الجريان تدعم العينات المركبة عادة بالعينات العشوائية.
تشمل العينات المركبة صنفين رئيسين هما: **العينة المركبة زمنيا، والعينة المرتبطة بالجريان.** ففي الأولى تدمج العينات المفردة المأخوذة بحجم ثابت وعلى فترات زمنية ثابتة ومحددة (24 ساعة مثلا) مع بعضها البعض، وهي تفيد عادة عندما يكون تركيب المياه العادمة لا يتعلق بكمية الجريان، كما في محتويات حوض التهوية في الحمأة المنشطة. أما في النوع الثاني فيتطلب إما تغيير حجم العينات المفردة وإما تغيير تواتر أخذ العينات المفردة ذات الحجم الثابت، وفي هذه الحالة يجب تحديد معدلات الجريان المختلفة بدقة في الوحدة التي تؤخذ منها العينات المرتبطة بالجريان.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

خصائص ومعايير مياه الصرف الصحي الخام الداخلة إلي الشبكة العامة ومحطات المعالجة

الاختبار		الوحدة	الحد المسموح
الرقم الهيدروجيني	PH	------	6 - 9
الفوسفات	$PO4^{-3}$	ملجم/لتر	25
النشادر	NH_4	ملجم/لتر	80
الكبريتات	SO_4	ملجم/لتر	1000
الكلوريدات	(Cl)	ملجم/لتر	100
الفينول	*Ar*-OH	ملجم/لتر	5
المواد الصلبة العالقة	T.S.S	ملجم/لتر	600
الأكسجين الكيميائي المطلوب	C.O.D	ملجم/لتر	1000
المواد العضوية الكلية	T.O.C	ملجم/لتر	1000
الأكسجين الحيوي المستهلك	B.O.D	ملجم/لتر	500

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الحدود القصوى للتلوث المسموح به في مياه الصرف الصحي المعالجة ثنائياً

الاختبار		الوحدة	الحد المسموح
الرقم الهيدروجيني	PH	------	6 – 8.4
الأملاح الذائبة الكلية	T.D.S	ملجم/لتر	2500
الفوسفات	$PO4^{-3}$	ملجم/لتر	10
الامونيا	$NH_3 – N$	ملجم/لتر	5
النترات	NO_3 -N	ملجم/لتر	10
الكلور الحر	CL_2	ملجم/لتر	0.5
الفلوريد	F^-	ملجم/لتر	1
المواد الصلبة العالقة	T.S.S	ملجم/لتر	40
الأكسجين الكيميائي المطلوب	C.O.D	ملجم/لتر	120
الأكسجين الحيوي المستهلك	B.O.D	ملجم/لتر	40
بكتيريا القولون الكلية	T.C.F	خلية/١٠٠مل	1000
بكتيريا القولون البرازية	F.C.F	خلية/١٠٠مل	200

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الحدود القصوي للتلوث المسموح به في مياه الصرف الصحي المعالجة ثلاثياً

الاختبار		الوحدة	الحد المسموح
الرقم الهيدروجيني	PH	------	6 – 8.4
الأملاح الذائبة الكلية	T.D.S	ملجم/لتر	2500
الفوسفات	$PO4^{-3}$	ملجم/لتر	10
الامونيا	$NH_3 – N$	ملجم/لتر	5
النترات	NO_3 -N	ملجم/لتر	10
الكلور الحر	CL_2	ملجم/لتر	0.5
الفلوريد	F^-	ملجم/لتر	1
المواد الصلبة العالقة	T.S.S	ملجم/لتر	10
الأكسجين الكيميائي المطلوب	C.O.D	ملجم/لتر	50
الأكسجين الحيوي المستهلك	B.O.D	ملجم/لتر	10
بكتيريا القولون الكلية	T.C.F	خلية/ ١٠٠ مل	200
بكتيريا القولون البرازية	F.C.F	خلية/ ١٠٠ مل	200

المملكة العربية السعودية
وزارة المياه والكهرباء
MINISTRY OF WATER & ELECTRICITY

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الفهرس

مسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	الغلاف	١
	المقدمة	٣
	طريقة اختبار الرقم الهيدروجيني (PH)	٤
١	طريقة اختبار كمية الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S)	٥
٢	طريقة اختبار القلوية الكلية (Total Alkalinity)	٦
٣	طريقة اختبار كمية الاكسجين الذائب (D.O)	٧
٤	طريقة اختبار كمية الكلور الحر (FREE COLRINE)	٨
٥	طريقة اختبار كمية الكلور الحر (FREE COLRINE)	٩
٦	طريقة تقدير كميه المواد الصلبة الكلية (T.S)	١٠
٧	طريقة تقدير كميه المواد الصلبة العالقة (T.S.S)	١١
٨	طريقة اختبار كمية الفوسفات PHOSPHATE PO_4^{-3}	١٢
٩	اختبار النشادر NH_3-N بطريقة SALICYLATE	١٣
١٠	اختبار النشادر NH_3-N بطريقة Nesler	١٤
١١	طريقة اختبار كمية النتريت NO_2 (NITRITE)	١٥
١٢	طريقة اختبار كمية النترات NO_3 (NITRATE)	١٦
١٣	طريقة اختبار متطلب الاكسجين الكيميائي C.O.D	١٨
١٤	طريقة اختبار الاكسجين الحيوي المستهلك $B.O.D_5$	١٩
١٥	طريقة عد بكتيريا القولون الكلية والبرازية	٢٠
١٦	طريقة تقدير كمية كبريتيد الهيدروجين (H_2S)	٢١
١٧	طريقة تقدير كمية الزيوت والشحوم في المياه	٢٢

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

١٨	اختبارا تالحماة النشطة	٢٣
١٩	المواد الصلبة العالقة للمخلوط السائل(MLSS)	٢٣
٢٠	جم المترسب من الحما ء ة (SV)	٢٤
٢١	مل الحجم المترسب من الحما ء ة (SVI)	٢٥
٢٢	اختصارا توتحويلات	٢٦
٢٣	جدو لايدكس MPN الخاص بعد بكتيريا القولون	٢٩
٢٤	مات ا ء ثناء العمل بالمختبر	٣١
٢٥	خصائص ومعايير المياه الواردة الي الشبكة العامة ومحطات المعالجة	٣٣
٢٦	ود القصوى للتلوث المسموح بها في المياه المعالجة ثنائيا ء	٣٤
٢٧	الحدود القصوى للتلوث المسموح بها في المياه المعالجة ثلاثيا	٣٥
٢٨		

تم بحمد الله وما كان من توفيق فمن الله وما كان من خطأ فمني ومن الشيطان وأرجو من الله عز وجل أن يعلمنا ما ينفعنا وينفعنا بما علمنا إنه ولي ذلك والقادر عليه

للتواصل : ahmed_hasham35@yahoo.com

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com