الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة البناء والانشاءات
فرع الهندسة الصحية والبيئية

ملزمة فحوصات مختبر الهندسة الصحية
مختبر المعالجة 2
المرحلة الرابعة

اعداد
غيداء ياسين الكندي . م

2014/2015

الأمــن والســلامة فــي المختــبر

الهـدف مــن برنــامج الســلامة فــي المختــبر:

1- فهــم قــوانين وقواعــد الســلامة فــي المنشــأة وتطبيقهــا.
2- الوقايــة مــن وقــوع الحــوادث لا قــدر الله .
3- المحافظــة علــى ســيرا لعمــل والآلات والأجهــزة الموجــودة فــي المنشــأة.
4- بــث روح التعــاون بيــن العــاملين.

امــل الســلامة الرئيســيةعو :

1- معرفــة مصــادر الحــوادث والأخطــار.
2- منــع هذه المصــادر.
3- معرفــة أســاليب العمــل الســليمة الــتي تتفــادى وقــوع المخــاطر والتعامــل معهــا حيــن وقوعهــا.

تطبيــق قواعــد الســلامة:

1- يجــب معرفــة مــدى توفــر ســبل الســلامة الفنيــة اللازمــة بيــن العــاملين ســواء م وتحركــاتهم المختلفــة أو فــي طــرق ســير العمــل وفــق المعــاييرفي طــرق عملــه المطلوبــة وعمــل الأجهــزة تبعــا لشــروط التشــغيل الصــحيحة.
2- كــذلك يجــب فحــص لــوائح الســلامة مــن خــلال متابعــة أثرهــا ودورهــا الإيجــابي أو الســلبي علــى العمــل والعــاملين لتقويمهــا.
3- التركــيز علــى إســتعمال ملابــس الوقايــة الشخصــية.
4- التــدريب علــى إســتعمال أجهــزة الســلامة الرئيســية وإتبــاع خطــوات العمــل الســليمة وطــرق التشــغيل الصــحيحة ووســائل التحــرك الآمنــة والســبل اللازمــة أثنــاء وقــوع الحــوادث وإمكانيــة تفــادي وقوعهــا أو التخفيــف مــن حــدتها، مــع التــدريب علــى أجهــزة الكشــف عــن وقــوع الحــوادث.
5- دوري وكتابــة التقــارير وســجلات الســلامةعمليــات التفتيــش ال .
6- التــدريب علــى طــرق وســبل الإســعافات الأوليــة ووســائل الإنقــاذ.
7- وضــع خطــة إخــلاء فــي حالــة الحــريق والطــوارئ.

شــروط الســلامة الــلازم توفرهــا فــي المختــبر بصــفة عامــة:

1- يجــب أن يحتــوي المختــبر علــى مرشــحات (فلاتــر) بصــورة كافيــة لتنقيــة تــبرجو المخ.
2- يجــب أن يحتــوي المختــبر علــى مواقــد كهربائيــة وذلــك لتفــادي إشــعال الســوائل المتطــايرة والقابلــة للإشــعال عنــد اســتخدام مواقــد اللهــب.
3- يجــب أن يحتــوي المختــبر علــى صــيدلية للإســعافات الأوليــة الســريعة تحتــوي علــى المــواد الضــرورية اللازمــة للحــالات الطارئــة.

4- مختبر على طفايات حريق وكذلك على وعاء يحتويويجب أن يحتوي ال على رمل لإطفاء الحريق.

5- يجب أن يحتوي المختبر على جهاز إنذار حرائق وهي على نوعين:
أ – أجهزة كشف واستشعار الحرارة.
ب - أجهزة كشف واستشعار الدخان.

6- يجب أن يحتوي المختبر على رشاش ماء (دوش) ومغاسل للعيون .

7- يجب أن يحتوي المختبر على وسائل للوقاية الشخصية للعاملين مثل القفازات
والمعاطف والأقنعة وغيرها .

شروط الأمن والسلامة الواجب توفرها في كل قسم من أقسام المختبر

قسم الاستقبال الخارجي :

1- عدم الأكل أو الشرب في القسم.
2- الشرائح الزجاجيةيجب توفيرحاويات خاصة للتخلص من إبر السحب ، ومتابعة تغييرها بإستمرار.
3- يجب إستخدام أدوات السلامة الشخصية من بالطو وقفازات.
4- يجب توفير حقيبة إسعاف تحوي مواد خاصة بالإفاقة مثل (النشادر).
5- توفير طفاية حريق وجهاز كشف الحرائق.
6- الة عندتوفير مصادر تهوية جيدة ، ومصباح شحن إحتياطي لاستعمال انقطاع التيار الكهربائي الرئيسي.
7- متابعة سرعة دخول العينات إلى الأقسام وعدم تراكمها في القسم.
8- غسل اليدين بالماء والصابون بعد الانتهاء من العمل.

قسم الكيمياء:

1- تحديد المواقع الملوثة بالعينات في القسم وعدم لمس أي عينة أو أي أداة بدون قفازات.
2- إستخدام أدوات السلامة الشخصية بالقسم (بالطو ، قفازات ، أقنعة واقية) .
3- توفير طفاية حريق تتلاءم مع القسم مع جهاز كشف الحرائق.
4- حفظ المواد الكيميائية حسب خطورتها في أماكن مناسبة.
5- توفير مصادر تهوية بصورة كافية ، ومصباح شحن عند إنقطاع التيار الرئيسي الكهربائي.
6- في حالة إستخدام أسطوانات الغاز المضغوط يجب الاهتمام بوضعها في المكان المناسب وتثبيتها بماسك والتأكد من صماماتها ، وقفلها عند

.الإنتهـاء مـن العمـل
7- سـلامة التمديـدات الكهربائيـة ومعرفـة قـوة التيـار فـي كـل منهـا وأي منهـا يوضـح ذلـكموصـول بالمولـد الإحتيـاطي ويضـع مـا.
8- يجـب أن يحتـوي القسـم علـى رشـاش مـاء (دوش) ومغاسـل للعيـون.
9- ومتابعـة التخلـص منهـا ,حسب مصادرها توفـير حاويـات للنفايـات بإسـتمرار.
10- عـدم الأكـل والشـرب داخـل القسـم وكـذلك الجلـوس علـى البنشـات.
11- غسـل اليـدين بالمـاء والصـابون بالطريقـة الصـحيحة بعـد الإنتهـاء مـن العمـل.

قسـم الأحيـاء الدقيقـة:

1- الإهتمـام بوضـع اسـطوانات الغـاز فـي المكـان المناسـب وتثبيتهـا بماسـك والتأكـد مـن صـماماتها وطـرق النقـل الآمـن لهـا.
2- تغيـير فلاتـر الأجهـزة بصـفة دوريـة وخاصـة فلاتـرأجهزة كبـائن السـلامة.
3- وعمليـات عـدم حفـظ المـواد الكيميائيـة المسـتخدمة فـي تحضـير الصـبغات الصـبغ فـي القسـم لفـترات طويلـة.
4- إرتـداء ملابـس السـلامة مـن نـوع خـاص عنـد عمليـات صـبغ العينـات أو تحضـير البيئـات.
5- معرفـة سـبل التخلـص الآمـن مـن العينـات الإيجابيـة وكـذلك الأطبـاق بعـد الإنتهـاء مـن قـراءة النتـائج.
6- س أي عينـة أو أيتحديـد المواقـع الملوثـة بالعينـات فـي القسـم وعـدم لـم أدوات أخـرى فـي الموقـع بـدون قفـازات.
7- إسـتخدام أدوات السـلامة الشخصـية بصـورة دائمـة عنـد التعامـل مـع العينـات.
8- عـدم الأكـل والشـرب داخـل القسـم وعـدم الجلـوس علـى البنـش بصـفة دائمـة.
9- توفيرحاويـات للمخلفـات الطبيـة واخـرى للمخلفـات غيرالطبيـة.
10- حـريق مـع جهـاز لكشـف الحـرائق ، ومصـباح شـحن إحتيـاطي توفـير طفايـة.
11- توفـير مصـادر تهويـة مناسـبة بصـورة كافيـة.
12- سـلامة التمديـدات الكهربائيـة، ومعرفـة قـوة التيـار فـي كـل منهـا، وأي منهـا موصـل بالمولـد الإحتيـاطي ويشـار إلـى ذلـك.
13- تهاء منغسـل اليـدين بالمـاء والصـابون بالطريقـة الصـحيحة بعـد الإن العمـل ، مـع توفـير رشـاش مـاء (دوش) ومغاسـل للعيـون.

كيفيـة إعـداد التقـرير عـن التجـارب العمليـة

عند قيام الطالب بتجربة ما في المختبر يطلب منه كتابة تقرير عن تلك التجربة ويشمل هذا التقرير الذي ينبغي أن يكون نظيفاً ومرتباً ما يلي:

التـاريخ: يـخ اليـوم الـذي تـم فيـه إجـراء التجربـةتـار.

عنوان التجربة: تقدير البروتين في الدقيق كمثال:

المرجع: مرجع الطريقة الذي أعتمد عليه في تلك التجربة.

اسم الجهاز: يذكر اسم الجهاز المستخدم في إجراء التجربة مع ذكر أهم مواصفاته.

أساس التجربة: جربة والتفاعلاتويتضمن ذلك ملخص عن فكرة الت الكيماوية وأهم المشاكل المتوقعة وكيفية التعامل معها إن وجدت أو بمعنى آخر شرح الهدف من كل خطوة مهمة في التجربة.

النتائج والحسابات: لابد من تدوين النتائج في جدول خاص حسب طبيعة التجربة وعند عمل القياسات لابد من تكرار كل قياس ثلاث مرات وتدون لنتائج عادة حسب طبيعة العينة فمثلاً بالنسبة للعينات الصلبة تستخدم عدد الأوزان لكل وحدة ا للتعبير عن التركيز، بينما تستخدم غالباً بالنسبة للعينات السائلة عدد الأوزان لكل W/W وزن W/V. وحدة حجم

ومن نتائج التحليل يمكن حساب كمية المادة الموجودة في العينة كنسبة مئوية أو جزء في المليون أو ملجم في 100 جم .... الخ المحللة.

مناقشة النتائج: ويتضمن ذلك تعليق على طريقة التحليل، هل هي سهلة أم معقدة؟ هل نتائجها دقيقة أم لا؟ وهل يلزمها وقت طويل أم أنها سريعة؟ هل التداخلات المحتملة كثيرة؟ وهل يمكن تلافيها بسهولة؟ وهل الطريقة حساسة أم متوسطة الحساسية؟ وهل يلزمها مواد كثيرة؟ أو بمعنى آخر هل الطريقة مكلفة أم رخيصة؟ هل هي أفضل طريقة أم أن هناك طرق أخرى أفضل منها؟ قارنها بتلك الطرق. هل لديك اقتراح بتطوير هذه الطريقة .. الخ.

المحتويات	الصفحه
1-الاوكسجين المذاب	1
2- **المتطلب البايوكيمياوي للاوكسجين**	3
3- المتطلب الكيمياوي للاوكسجين	8
4- الحديد	12
5- **الترسيب باستعمال الصفائح المائلة**	16
6- **التعويم او التطويف**	21
7- الفحص البكتريولوجي	23
8- معامل التلوث	38
9- التناضح العكسي	40
10sludge volume index	46

التجربة الاولى

Dissolved Oxygen 4500-O B الاوكسجين المذاب

مقدمه :

الاوكسجين من العناصر المهمة لبقاء الكائنات الحية المائية حيث تحتاج الاسماك الجزء . تليها اللافقريات المائية ثم البكتريا والنباتات المائية,ين الاكبر من الاوكسج

ويعتبر المحيط الخارجي المصدر الرئيسي للاوكسجين حيث يتم ذوبانه على السطح ثم ينتشر والموجات الاضطرابية التي تحصل في الماء ويعتمد ذوبانة على عمق ,في الماء نتيجة لجريانة باتات المائية دورا كبيرا في مصدر الاوكسجين في الماء عن كما وتلعب الطحالب والذ.الماء . طريق عملية التركيب الضوئي

ان تغير نسبتة في الماء ناتجة عن وجود المخلفات العضوية التي تستهلك الاوكسجين في عملية تحللها وتعفنها خصوصا في فصل الصيف حيث تتطلب الكائنات المائية وفي حالة انعدام الاوكسجين تنشط عملية , (بناء الجشم) البالاوكسجين في عملية الايض وغاز كبريتيد الهيدروجين ,التحلل اللاهوائي للملوثات تنتج عنة غازات ضارة مثل غاز الميثان . اما زيادة الاوكسجين الذائب في الماء يكسب الماء تاثيرا تاكليا.

منها المحتوى العضوي وعلى مقدار يعتمد وجود الاوكسجين المذاب في الماء على عدة عوامل كذلك على ملوحة الماء التي تقلل من ذوبان ,الضغط بين الماء والهواء وعلى درجات الحرارة تعتبر سعة التشبع ppm)) السعة استيعابة (ppm) الاوكسجين وان نسبة الاوكسجين الذائب . وتعكس حالة الماء

طريقة القياس:

المبسطة (Kit) س الاوكسجين المذاب اضافة الى طريقةتوجد طريقتان اساسيتان لقيا . طريقة ونكلر وتحويراتها وتعتمد على مبدا اكسدة الاوكسجين:الطريقة الاولى

. طريقة الاقطاب وتعتمد على سرعة تنافذ الاوكسجين خلال غشاء القطب :الطريقه الثانيه

. التداخل يتم اختيار احدى هاتين الطريقتين معتمدا على مقدار

. طريقة ونكلر

. تعد هذه الطريقه من اكثر الطرق شيوعا واكثرها استعمالا في كافة المجالات

جمع وحفظ النماذج :

يعتمد قياس الاوكسجين المذاب على دقة عملية جمع الماء اذ يجب ان تجمع العينات في تملا بهدوء وبشكل ,مة السدمللتر ضيقة الفتحة ومحكة (300-250)قناني زجاجية سعتها حوالي انسيابي مع عدم السماح لحدوث فقاعات هوائيهداخل القنينه لان وجود الفقاعات الهوائيه يؤثر تقاس النماذج مباشره وعند تعذر قياسها يمكن .على قيمة الاوكسجين المذاب في النموذج ب فيها باضافة حفظها بعيدا عن ضوء الشمس المباشر ولكن بعد تثبيت الاوكسجين المذا كبريتات المنغنيز ومادة الالكي ايوديد ازيد ثم حامض الكبريتيك المركز اليها ومحاولة قياسها في . اقرب وقت ممكن

طريقة استعمال جهاز قياس الاوكسجين المذاب (Electrometric method) 5210B

الطرق المحبذه لاكثر انواع الماء تعتبر طريقة الاقطاب لفحص الاوكسجين الذائب من ,الكلور الحر ,وخصوصا انواع المياه التي تعاني تداخلات ايونية مثل وجود الكبريت ومشتقاتة ويفضل عدم استعمالها عند وجود تراكيز عالية من الملوحة ,والمواد العضوية التي تتحلل بسرعة .يؤثر على القطب او المياه التي تحتوي على تاثير تاكلي كبير لان ذلك

ويكثر استعمال هذه الطريقة في الحقل عند متابعة قياس الاوكسجين المذاب مباشرة في الحقل كذلك تستعمل في حالة ايجادقيمة الاوكسجين المذاب مع .لمياه الانهار والجداول والبحيرات وتستعمل لاغراض البحوث (recorder) الزمن من خلال ربطة بجهاز

: تعملةالادوات المس

1- جهاز يعمل بجهد البطارية مصمم لقياس الاوكسجين الذائب وبعض الخصائص الاخرى .ودرجات الحرارة (Ph) مثل قياس

2- .قطب ذوغشاء خاص بفحص الاوكسجين الذائب

:طريقة الع

1- اتبع بدقة تعليمات الشركة المصنعة لتشغيل الجهاز وعلى العموم صحح قراءة القطب هذا النموذج ,حص نموذج من الهواء او الماء معلوم قيمة الاوكسجين له من خلال ف

او من خلال . (Winkler) المعلوم قيمة الاوكسجين له سبق وان فحص بطريقة ونكلر وعند انتهاء .فحص نموذج من الماء يشبع بالاوكسجين عن طريق فقاعات هوائية من كبريتات الصوديوم تصفير القطب يتم قراءة نموذج الفحص بعد اضافة كمية . للنموذج ($CoCL_2$) وكمية قليلة من كلوريد الكوبلت .(Na_2SO_4)

2- . يرفع القطب من نموذج التصفير

3- يغمس القطب في نموذج الماء المراد فحصة وتاخذ قراءة الجهاز مباشرة وحسب . تعليمات الشركة المنتجة

4- . اطفاء الجهاز وحمل القطب في المكان المحدد له

ة الثانيةالتجرب

المتطلب البايوكيمياوي للاوكسجين (BOD) (Biochemical Oxygen demand)

تتحلل المواد العضوية في عملية التحلل الهوائي خاصة تلك التي تصل مع مياه وذلك لما يسببه هذا التحلل من ,الفضلات من اهم الفعاليات التي تحدث في الموارد المائية د المائي ويسمى مقدار ما تحتاجه المادة العضوية لاكمال تحللها استنزاف لاوكسجين المور ان , (BOD) او للاختصار (Biochemical Oxygen demand)بالطلب البايوكيمياوي تقييم ما تحتاجة المادة العضوية من الاوكسجين لتحللها خلال خمسة ايام وهو ما يسمى الة كون المادة العضوية هي فضلات في حـ (BOD) والذي يمثل ما يقارب ثلثي ال (BOD_5) خلال خمسة ايام (تتاكسد بيولوجيا)وبعض المواد العضوية البسيطة كالكلوكوز تتحلل .البلدية -: بصورة شبه كاملة أي ان

$$BOD_5= BOD_u =UOD$$

(O_2 Demand ultimate) يعني الطلب الاقصى على الاوكسجين (UOD) ومصطلح (TOD) او (O_2 Demand theoritical) يستخدم لوصف الطلب النظري على الاوكسجين . الذي يحسب من علاقة التاكسد الكيمياوي للماده

ومن الجدير بالذكر هنا ان المادة العضوية المعينة هي المادة الكاربونية فقط الكاربوعيدرات دون وذلك بسبب بطء تحلل الاخيرة والتي غالب ما تبدا . (الخ-----ينات البروت)المادة النتروجينية بعد فترة طويلة من طرح الفضلات الى النهر لذلك فتحللها في الغالب لا يشكل مشكلة على . مستوى الاوكسجين في المورد المائي

(BOD) وتنخفض قيمة,تتعرض النماذج الماخوذه للاختبار لبعض التحلل اثناء اخذها وحفظها عن القيمة الاصلية اثناء حفظ النماذج ويعتمد التغير على كمية المواد العضوية والاحياء ساعة 24ولا تترك اكثر من (4 مº)الموجودة ولتقليل التغير تحفظ النماذج بدرجة حراريه واطئه . بعد الجمع

. (BOD) طرق قياس المتطلب البايوكيمياوي للاوكسجين

1- از الزئبقيطريقة استعمال الجه

2- .استعمال طريقة التخفيف

طريقة استعمال الجهاز الزئبقي

يعتمد هذا القياس على تحديد كمية الاوكسجين المستهلكه من قبل البكتريا والفطريات في ولاجل اكمال عملية (20±1 مº)تحليل المواد العضوية خلال فترة معينة من الزمن وبدرجة حرارة ره خمسة ايام او سبعة ايام وقد تكون عشرين يوما حسب طبيعة المواد التحلل قد تكون هذه الفت العضوية وقابليتها على التحلل وقد تحتاج الى بعض المواد اللاعضوية كمكملات للتغذية مثل مركبات الكالسيوم والحديد وغيرها على شرط ان يكون التحلل بعيدا عن السمية التي تعيق عمل لاوكسجين المذاب غير كافيه وتركيز المواد العضوية عال جدا لذلك البكتريا كان تكون كمية ا نلجا الى تخفيف العينات الماخوذه حسب نوعيتها وممكن الاستعانة بمقترح التخفيف في الجدول .(1400-صفر)التالي الذي يقع ضمن مدى معين يتراوح

.جدول يحدد مقدار المعامل

مدى القياس (measuring rang)	حجم النموذج ml	المعامل
0-35	428	0.1
0-70	360	0.2
0-175	244	0.5
0-350	157	1
0-700	94	2
0-1400	57	4

مرحلة التحليل تستغرق خمسة ايام علما ان شرط بقاء النموذج في عملية خلط او حركة تامة الغاز لضمان تبدل (magnatic stierrer) لتسهيل عملية الخلط الكيميائي باستخدام المحرك (mg/l) بمقدار BOD تقرا قيمة. (co_2-o_2) من

الادوات المستعملة :

1- BOD تحتاج الطريقة التقليدية في قياس ال (250-300)الى قناني زجاجية سعة مللتر . ذات غطاء زجاجي محكم

مربوطة مع بعضها في جهاز يعمل BOD وهناك مجموعة من القناني الزجاجية الخاصة لقياس وتعد هذه .قياس الفرق في الاوكسجين المذاب من خلال ارتفاع وانخفاض الزئبق فيه على الطريقة من الطرق الدقيقة في قياس التراكيز القليلة جدا من المواد العضوية وفي متابعة استمرار استهلاك الاوكسجين المذاب مع الزمن ويستخدم هذا النوع من الاجهزه حسب الارشادات المقدمة (BOD tester). وهذه صورة لاحد نماذج هذه الاجهزه.قبل الشركه المصنعة لها من

2- حاضنة او حمام مائي درجة حرارتة (20±1 مº).

طريقة العمل :

1- . (6.5-7.5)للنموذج ويجب ان تكون بحدود (pH) تدقق قيمة

2- قبل وضعة في (20±1 مº)تثبيت درجة حرارة النموذج في الحاضنة يسخن النموذج لهذه 20مº اذا كانت درجة الحلرارة اقل من)ينةالخاصةبالنموذج القن .(يبرد النموذج الى هذه الدرجة20مºالدرجة واذا كانت درجة الحرارة اكثر من

3- (مياه صرف منزلي ام صرف صناعي)تحدد نوعية النموذج الماخوذه تبعا لمصدره المتوقعة وكما في الجدول (BOD) محيث يؤخذ حجم معين من النموذج يتناسب مع قي . بعدها يفرغ النموذج داخل قنينة نظيفة خاصة بالجهاز (2-6)رقم

4- (magnatic (قطب مغناطيسي)تضع في كل قنينة حاوية على نموذج الفحص المستخدم لخلط النموذج (stierrer .

5- . نضع القنينة داخل الحاضنة

6- والتي يمكن الاستعاضة عنها) (potash lye) نضيف قطرتين من مادة البوتاش لاي من خلال الجزء الذي في اعلى القنينة (Soda lime or Caustic sole) باستخدام المسمى (seal cup) الموضح في الشكل رقم (6-1) .

7- . تربط الحاضنة الى الوحدة الكهربائية الرئيسية

8- .تربط مفتاح التحكم بالضغط

9- يربط غطاء القنينبصوره غير محكمة

ملاحظة

عند ربط مفتاح التحكم بالضغط وغطاء القنينة يراعى عدم الربط بشده وعدم استخدام أي اله او مفك لعملية الربط.

10- بعد مرور (°م 1±20)تبدا تثبيت النتائج عند الوقت الذي يثبت فية درجة الحرارة تقريبا30 دقيقة .

11- .غطيغلق باحكام غطاء قنينة النموذج وغطاء حاوية مقياس الضد

12- . تثبت خط الصفر لعمود الزئبق المربوط مع النموذج لقراءة الضغط

13- يؤشر على استمارةالقراءات الوقت الفعلي لبداية التجربة

14- على الاقل مرة كل يوم وتثبت في استمارةالقراءات (BOD)يؤخذ قراءات لقيم ال الموضحة في الشكل (6-2)

15- الحقيقية لكافة (BOD)ساب قيمة الويتم حـ ,في نهاية اليوم الخامس تكتمل القراءات المعامل المقابل لحجم النموذج الماخوذ (BOD) القيم المقاسة بضرب القيمة المسجلة والمبين في الجدول رقم (6-2).

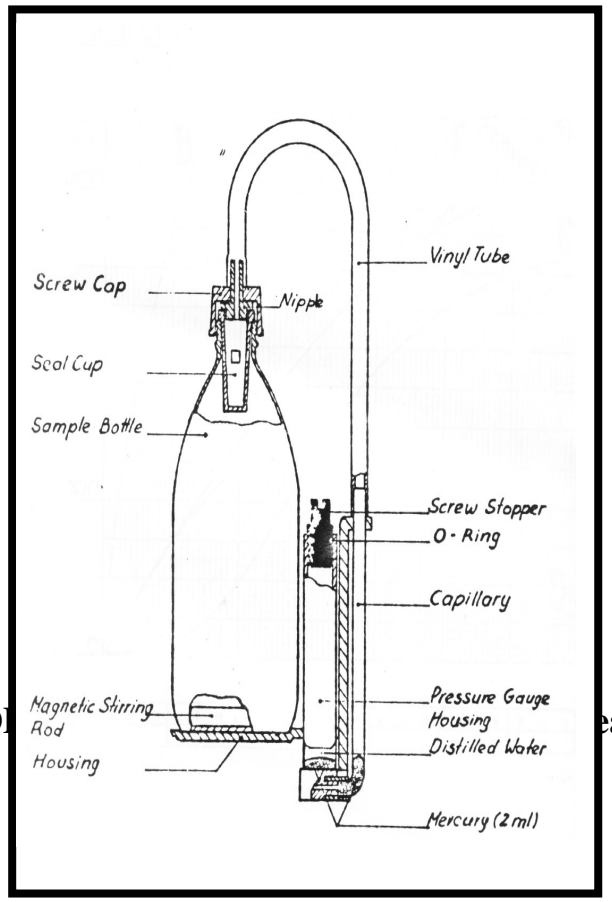
16- -6)وتقارن النتائج مع المنحنيات النموذجية في المخطط رقم BOD يرسم منحني ال عن المنحنيات الموضحة في الشكل وتتخذ الخطوات المناسبة في حالة شذوذ النتائج (1 المذكور.

الحسابات:

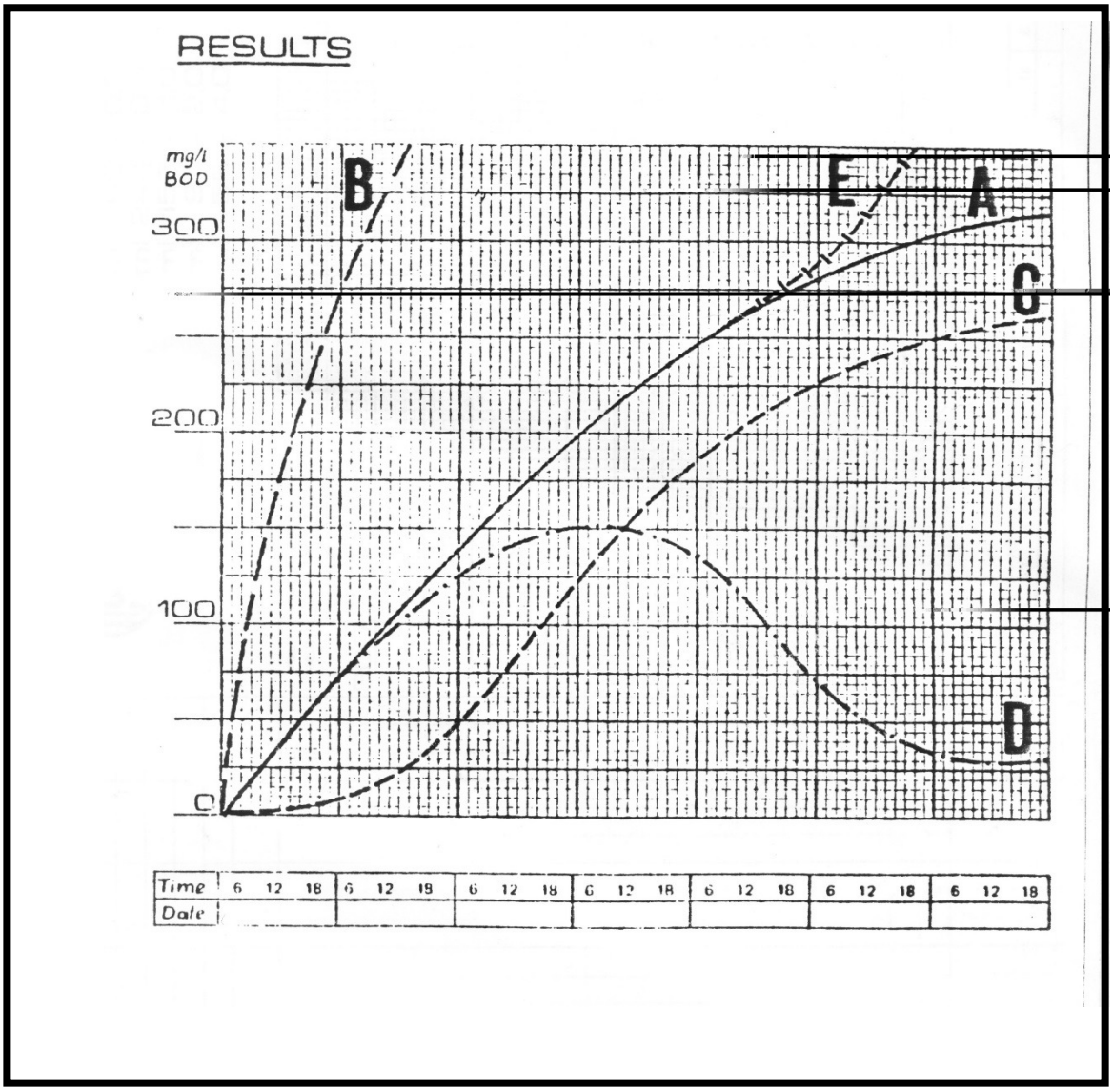
-: الحقيقية كما يلي BOD تكون قيمة

BOD mg/l = S* القيمة المسجلة او المقروءة من الجهاز

. معامل التخفيف تؤخذ قيمتة من جدول رقم =S



الشكل يوضح قنينة BOD (seal cup).



BOD المخطط يبين المنحنيات النموذجية لفحص

التجربة الثالثة

5220 C (COD) المتطلب الكيمياوي للاوكسجين
Chemical oxygen demand (COD)

ان .وتعرف بانها تفاعلات اكسدة المواد العضوية تحت ظروف خاصة مسيطر عليها اوبرمنجنات , ($K_2Cr_2O_7$) ميـاوي يـتم قياسـه عـن طريـق الـدايكروماتكميـة الاوكسـجين الكي . Cr^{+3}الى Cr^{+2} حيث تتاكسد المواد العضوية عند اختزال الكروم , ($KmnO_4$) البوتاسيوم

$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{-2} + 7H_2O$$

: التالية تبين ذلك هناك علاقة مباشرة بين الكربون العضوي والاوكسجين والمعادلة

$$C_x H_{2y} O_z + [x + \frac{(y-z)}{2}] O_2 \longrightarrow x CO_2 + y H_2O$$

عندما تكون لذا يمكن حساب كمية الكاربون المتاكسد من كمية الماخوذه من المعادلة السابقة . وهذه النسبة في معظم الاحيان غير معروفة .معروفة X الى (Y-Z) نسبة

من الطرق المقبولة والجيدة للتعبير عن (BOD) يعد فحص المتطلب البايوكيمياوي للاوكسجين تركيز المواد العضوية الا انها تتطلب وقتا لاجرائها ونتيجة لهذا تم استعمال قياس المتطلب وتكون قيمة .وهي من الطرق السريعة التي تستغرق ساعتين (COD) اوي للاوكسجينالكيمي المتطلب الكيمياوي عادة اعلى من قيم المتطلب البايوكيمياوي للاوكسجين او مساوية لها بسبب والتي تشكل اكسدة للمواد العضوية (COD) الاكسدة التامة لجميع المواد العضوية في عملية . (BOD) كتريا عن اكسدتها في فحصالتي تعجز البـ

.يستعمل هذا الفحص لقياس تلوث مياه المجاري والمياه الطبيعية

:جمع النماذج

1- اما اذا حصلت اعاقة سيتم اضافة ,يتم جمع النماذج في قناني زجاجية وتفحص حالا . (pH<2) حامض الكبريتيك لتكوين وسط حامضي

2- سيتم تخفيف النماذج لفحص,ة بتركيز عالية اذا شمل النموذج على مواد صلبة عالق . لتجنب الخطا الذي يحصل اثناء الفحص (TOC), (BOD),(COD)

طريقة دايكرومات البوتاسيوم

: الادوات المستعملة

1- . مللتر (250)او (500)دورق زجاجي سعة

2- (reflex) مكثف

3- مصدر حراري ، مسخنة كهربائية او ما شابة

4- ة ، سحاحة ، ماصة ، قناني مخروطية ، الخزجاجيات مختلف

: المو

1- محلول دايكرومات البوتاسيوم (standard potassium dischromate solution) ($K_2Cr_2O_7$) (0.0416M) يذوب 12.259 غم من محلول لمدة ساعتين في قليل من 150م° دايكرومات البوتاسيومبعد تجفيفة في فرن درجة حرارتة الكترونات 6هذا الكاشف يختزل .مل 1000الماء المقطر ثم يكمل الحجم الى 6*0.04167M =0.2500N فالتركيز المكافيء يساوي

2- يضاف كبريتات الفضة : (Sulfuric acid) الكبريتيك كاشف حامض غم من 5.5بشكل صلب او باودر الى حامض الكبريتيك بمعدل (Ag_2SO_4) Ag_2SO_4/1Kg من H_2SO_4 اتركة لمدة يوم ليذوب ثم امزجة .

3- كاشف الفروين :1.10- فينانثرولين احادي الماء 1.10غم من 1.485يذوب في ماء $FeSO_4$-$7H_2O$ غم من 695و phenanth roline monohydrate مل 100مقطر وتخفف الى .

4- كبريتات الحديدوز الامونياكي (Standard ferros ammonium sulfate) (FAS) ($Fe(NH_4)_2(SO_4)$-$6H_2O$ غم من 98يذوب (0.25M) للتسحيح مل 1000مل من حامض الكبريتيك المركز يبرد ويجفف الى 20اضافة .مقطر ويجب ان يعاير هذا المركب يوميا كما يلي .

مل من حامض 30مل ويضاف 100القياسي الى $K_2Cr_2O_7$ مل من25يخفف (3-2)مل 0.15الى 0.10استعمال ,(FAS) الكبريتيكالمركز ويبرد ثم يعاير مع . كما في المعادلة التالية (FAS) نحسب مولارية.قطرة من كاشف الفروين

$$= \frac{\text{Volum of 0.04167M } K_2Cr_2O_7}{\text{volum of(FAS) (ml)}} * 0.25$$

. حبيبات صلبة او باودر : $HgSO_4$ كبريتات الزئبق-5

تريت في الماءيستعمل فقط عند وجود تداخلات الذ Sulfamic acid -6

: طريقة العمل

1- يتم اخذ : COD >50 mgO_2/L النماذج التي تحتوي على :معالجة النموذج BOD اما النموذج ذا .مل 500مل من النموذج ويوضع في دورق سعة 50 ثم يضاف .مل 50ناخذ حجم قليل من النموذج ويخفف الى 900 ml /l< مع خلطها جيدا مع Sulfamic acid مل من 5ضف ببطء $HgSO_4$-1gm .يبرد النموذج مع استمرار الخلط لتجنب حصول فقدان اثناء التبخر .$HgSO_4$

2- ثم اربط النموذج مع . (0.0416M) ($K_2Cr_2O_7$) مل من25ضف مل من 70المكثف واجعل الماء البارد يمر خلال المكثف ثم ضف خلال فتحة المكثف Sulfamic acid

3- على بواسطة بيكرات صغيرة لمنع دخول معادن اغلق فتحات المكثف من الا . غريبة الى النموذج ثم اتلركة لمدة ساعتين على مسخن حراري

4- يبرد النموذج وتغسل جوانب المكثف بالماء المقطر ارفع النموذج من المكثف . وخففة الى ضعفة بالماء البارد

5- ($K_2Cr_2O_7$)ثم سحح زيادة من.برد النموذج وصولا الى درجة حرارة الغرفة (FAS) مع

6- . قطرة من كاشف الفروين(3-2)مل 0.15الى 0.10استعمل

7- سجل الحجم الذي يتم عندة نقطة المعايرة والتي تحصل عند تغير لون المحلول . من الازرق المخضر الى الاحمر الغامق

8- . (blank) اعمل نفس الخطوات السابقة على نموذج ماء مقطر ليغير

9- قليلة فيتم استعمال دايكرومات (COD) لنموذج على تراكيزفي حالة احتواء ا (0.25M) ذا (FAS)وتسحح مع (0.0416M) ($K_2Cr_2O_7$ البوتاسيوم وحاول قدر الامكان عدم دخول المواد العضوية من جوانب وجدران الزجاج : ولمزيد من الدقة يتم تكثيف النموذج وتركيزه قبل عملية فحصة كما يلي مل واضف لة كافة الاضافات المطلوبة ثم قلل حجم 50ثر من خذ حجم اك اكمل حجم حامض .مفتوح الى الهواء .مل بواسطة تسخينة 150النموذج الى باستعمال كمية $HgSO_4:CL^-$ 1:10الكبريتيك باضافة النسبة المطلوبة . الحاضرة من النموذج وتكمل خطوات العمل السابقة CL^-

: الحسابات

$$\text{COD as mg } O_2/L = \frac{(A-B) * M * 8000}{\text{Ml of sample}}$$

A= مل من حجم FAS لل Bland

B=مل من حجم FAS للنموذج

M = مولارية FAS

8000= مل1000ين الحجم المكافيء من وزن الاوكسج

التجربة الرابعة

3500-Fe B (Iron) الحديد

ويوجد المنغنيز ,الحديد والمنغنيز معدنان متشابهان كيميائيا وليست ذات خطورة على البشر . حيث يوجد الحديد

:الحديد

واهم ,ترسبات الغرينو ,يوجد الحديد بشكل كبير في القشرة الأرضية ويتوفر في صخور الطفل ,والمكنتايت ,والبيونات ,والامفيبولات ,المعادن التي تحتوي على الحديد هي البيروكسانات

والشكل العام ,من أهم معادنة (Ferrioxides) وتعد الاكاسيد الفري حديدية,والبيرايت ,والاليفين د وصولة لتركيز عالية وان معدن الحديد غير ضار بالصحة عند (Fe^{+2}) لها هو الحديد الثنائي وكذلك عند تعرضة ,في مياة الشرب لكنة يتسبب بإعطاء الطعم المر غير المستساغ للأوكسجين وبفعل بكتريا معينة فأنة يتأكسد إلى الحديد الثلاثي التكافؤ والذي يتسبب بتكوين بيب التغليف ويعمل التآكل في أنا ,رواسب وصبغة بنية على سطح الأنابيب الناقلة لة وداخلها كما ويؤثر على لون الملابس ,الموجودة في أبار المياة الجوفية على نشر الحديد في مياة البئر . الطلاء الزجاجي,الطباق ,والكاشي السيراميك , (Laundary) المغسولة

القواعد مثل قواعد الصوديوم وكذلك ,الكلوراين ,لإزالة شدة اللون يتم استعمال الصوابين .بونات الكار

فحص الحديد

-: الأجهزة المستعملة

. تستعمل احد هذة الأجهزة-1

ا- جهاز الأطياف الضوئية الموضح في الشكل (2-4) عند طول موجي مساوي , (نانوميتر 510)ل .

ب- جهاز المرشحات الضوئية مزود بمرشح اخضر أقصى مرور ضوئي ,510 نانوميتر

ج- أنابيب نسلر طويل سعة ($100 سم^3$). .

2- مسخنة حرارية.

3- زجاجيات مختبرية مختلفة مغسولة بحامض الهيدروكلوريك المركز ثم بالماء المقطر .

المواد والمحاليل:

1- حامض.

2- من مادة (غرام10)يحضر من إذابة :محلول هيدروكسيد أمين هيدروكلورايد .من الماء المقطر (سم3100)في (NH2OH.HCL) ن هيدروكلورايدهيدروكسيد أمي

3- من مادة خلات (غرام250)يحضر من إذابة :محلول منظم من خلات الامونيوم من حامض (سم3700)يضاف للمحلول .من الماء المقطر (سم3150)الامونيوم في .الهيدروكلوريك المخفف

4- من مادة الفينانثرولين أحادي الماء (مغرا0.1)يحضر من إذابة :محلول الفينانثرولين من الماء المقطر المضاف إلية قطرتين من حامض الهيدروكلوريك (سم3100)في .المخفف

5- :يحضر بإحدى الطرق التالية (1)محلول قياسي من الحديد رقم

أ- من حامض (سم320)من سلك حديدي نقي ونظيف في(غرام0.2)يذوب .(لتر1)لى العلامة في قنينة حجمية سعة ثم يخفف إ (6عيارية)الكبريتيك

ب- من (سم350)من حامض الكبريتيك المركز إلى (سم320)يضاف وببطء من مادة كبريتات (غرام1.404)يبرد المزيج ثم يضاف إلية ,الماء المقطر الامونيوم الحديدية إلى المحلول على شكل قطرات من محلول برمنجنات يخفف إلى .إن يصبح لون المحلول وردي فاتح إلى ,(0.1عيارية)البوتاسيوم .(لتر1)العلامة بالماء المقطر في قنينة حجميةسعة

.(مايكروغرام حديد200) من المحلول يحوي على (سم31)

لفترة طويلة من دون تغيير في خواصة (1)يمكن الاحتفاظ بمحلول الحديد رقم) .(ويستحسن خزنة في قناني بلاستيكية

6- من محلول (سم350)ينقل بواسطة ماصة حجمية : (2)من الحديد رقم محلول قياسي . ويخفف إلى العلامة بالماء المقطر. (L1) إلى قنينة حجمية سعة (1)الحديد رقم .(مايكروغرام حديد10) من المحلول يحوي على (سم31)

7- محلول من (سم350)ينقل بواسطة ماصة حجمية :(3)محلول قياسي من الحديد رقم . ويخفف إلى العلامة بالماء المقطر. (لتر1)إلى قنينة حجمية سعة (2)الحديد رقم .(مايكروغرام حديد 1)من المحلول يحوي على (سم31)

8- . isopropyl ether أيثر

طريقة العمل :

1- 0-)تتراوح محتوياتها بين (10لا تقل عن)تحضر سلسلة من المحاليل القياسية وذلك باستعمال المحاليل .من المحلول النهائي (3سم100)لغم حديد في م (0.15 (6-7)القياسية في الفقرة.

2- من حامض الهيدروكلوريك (3سم2)تنقل المحاليل إلى قناني مخروطية ويضاف إليها يضاف للمحلول بضع كرات .من محلول هيدروكسيل أمين (3سم1)المركز و 15-)الغليان إلى أن يصبح حجم المحلول حوالي زجاجية ويسخن إلى درجة 20سم3).

3- أو إلى أنابيب (3سم100)تبرد إلى درجة حرارة الغرفة وتنقل إلى قناني حجمية سعة من محلول (3سم2)من محلول خلات الامونيوم و (3سم100)نسلر ويضاف إليها . ويخفف إلى العلامة بالماء المقطر.الفينانثرولين

4- .دقيقة لإظهار اللون كاملا (15-10)يل جيدا وتترك لمدة تمزج المحال

5- نانومتر (510)يقاس امتصاص المحاليل بجهاز الأطياف الضوئي على طول موجي وفي حالة استعمال أنابيب .ويرسم المنحني ألعياري ,باستعمال الماء المقطر كمرجع ستعمل لأغراض وتنسلر تحفظ المحاليل في الأنابيب بعيدة عن الضوء والحرارة المقارنة بواسطة العين.

6- يتم بمزج نموذج الماء جيدا ثم يقاس حجم مناسب منة –تعيين الحديد الكلي في الماء وينقل إلى قنينة مخروطية ويخفف بالماء (3سم50.000-10.000)يتراوح بين (3سم50)المقطر إلى حجم.

7- .(5-2)تعاد الخطوات من

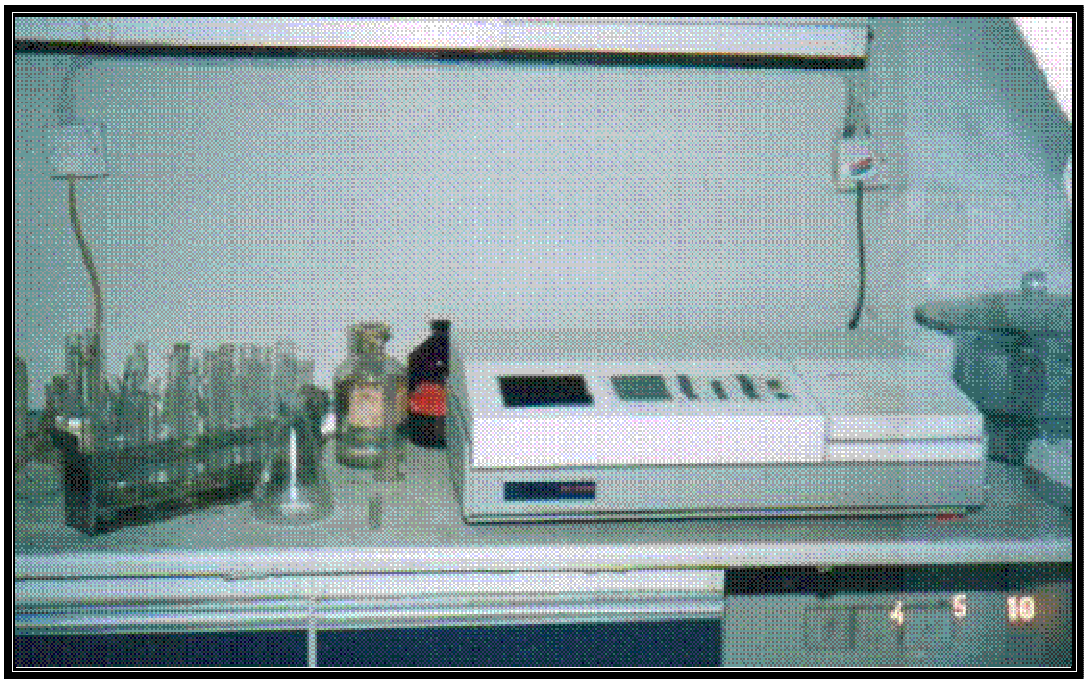
8- يل القياسية المحضرة بالخطوات السابقة أو بقياس يقارن لون النموذج مع المحال ويستعمل المنحنى لإيجاد تركيز ,الامتصاص بواسطة جهاز الأطياف الضوئي . المحلول

9- لتعيين الحديد الذائب يترك نموذج الماء ليركد ثم يرشح الجزء الرائق خلال ورقة (5-2)ات ويعامل كما في الخطو .(3سم50)يقاس حجم معين من الراشح .ترشيح

10- يحسب نتيجة الفرق بين الحديد الكلي والحديد الذائب في ,لتعيين الحديد العالق النموذج.

الحسابات

الحديد (mg/l) = [تركيز الحديد (mg) *1000] /حجم النموذج (cm³).



. الشكل يوضح جهاز الاطياف الضوئي

التجربة الخامسة

(Inclined plats)ئلةالترسيب باستعمال الصفائح الما

تجري عملية معالجة الماء لازالة المواد الصلبة في الماء والمخلفات بطرق كثيرة منها والمرشح , (hydrociones) واحواض السايكلون , (Sedimentation) احواض الترسيب حواض تتم في ا (Ultrafiltration) وباستخدام الاغشية , (pressure filtration) الضغطي الترسيب تنقية الماء وازالة العناصر الثقيلة والمواد الملبدة والحمل الصلب وذلك باستخدام تختلف بمقدار هذه التراكيز ويراعى في هذه الحالة عنصر ,مختلفة (القعدة للمرسب)مساحات الكلفة .

بدائل لحل فاخذت,ففي الوقت الحاضر جرت العادة لتصغير دائرة المعالجة وملاحظة الكلفة والانابيب المائلة ,او التشغيل الحراري ,مشاكل التصفية منها استعمال الضغط.

حيث تستعمل الانابيب المائلة لمعالجة الماء ذات المواد العالقة العالية التركيز حيث من المعروف ان المخثرات تستعمل لازالة المواد العالقة ولكن عند زيادتها عن الحدود الطبيعية (hazard potential) صعب ازالتها باستخدام المخثرات لان زيادة كمية المخثرات لها اضرار خطرية واستخدام المساحات الكبيرة لاحواض الترسيب عملية غير اقتصادية فتتم استخدام الانابيب المائلة والتي تكون اما بشكل انبوب بقطر 0.2م وبطول 2سم, بشكل صفائح حيث او نابيب اعتمادا على تركيز المواد العالقة او ثخن الخبث المتكون وعلى مقدار تصمم هذه الا (activated sludge) ويكون مائلا بزاوية بين (45º-60º) الازالة ويكون فعال عند حالة وهو الميلان الذي يعطي اكثر كفاءة للازالة وتكون هذه الانابيب مرتبطة في وسط الحوض او . الازالة بعمليتين اساسيتين قريبة من القعر وستتم

. قلة الارتفاع يجعل ترسب الحبيبة يكون اسرع :الاولى

اما كبر ,تصادم الحبيبات مع جدران هذه الانابيب فيقل من عزمها وطاقتها فتترسب :الثانية المساحة السطحية التي تتولد من المساحة السطحية لحوض الترسيب مضافا اليها المساحة ه. الانابيب او الالواحالسطحية لهذ

:الادوات المستعملة

1- 2/عمود ترسيب عدد

2- 10/مللتر عدد150بيكرات سعة الواحد

3- جهاز قياس العكاره

طريقة العمل

1- 90º يتم ربط عمودي الترسيب الاول بزاوية (45º-60º)بينما يربط الثاني بزاوية من الزمن ويقاس له كمية العكاره يخلط نموذج الماء بحيث يكون متجانس لفترة-2

. الاوليه لتهيئة النموذج للفحص

3- يصب نموذج الماء في العمودين ويترك لمة 30دقيقه, ياخذ خلالها نماذج للفحص من العمودين ومن كافة الفتحات الموجودة على الارتفاعات التالية (10,30,50,70,90)سم, . دقيقه (----10,20,30)ولفترات

4- تم قياس العكارة ويستخرج منها قيمة نسيبة الازالة من القانون التاليي:

$$\S = \frac{Co - C}{Co}$$

: حيث ان

نسبة الازالة =§

(NTU) العكارة الاولية=Co

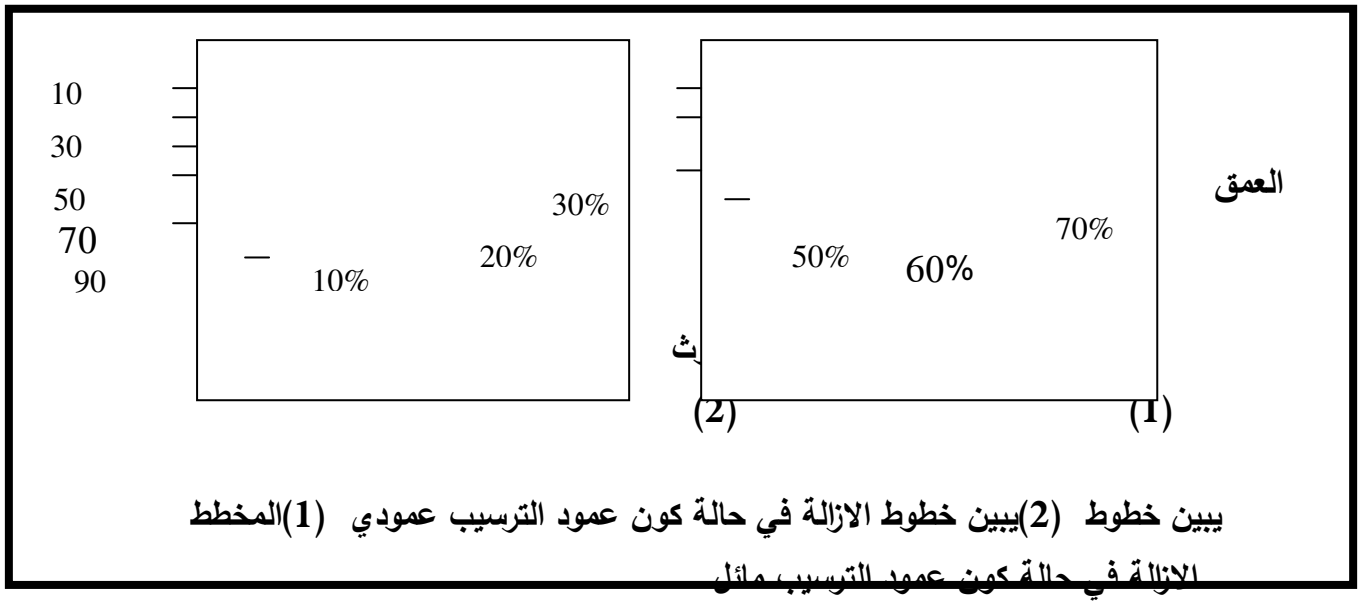
. دقيقة (----30-20-10)العكارة عند زمن معين =C

4- .(3-5)يحدد جدول لملىء المعلومات الخاصة لكل عمود كما في الجدول

5- يتم رسم مخطط الكنتوري للازالة للعمودين وحسب الفترات الزمنية كما في 6- المخطط.

. م العكارة والزمن ونسبة الازالةالجدول يملاء بقي

الزمن (t)	العكارة الاولية (NTU)	% نسبة الازالة					
		10	20	30	40	50	60
10							
20							
60							



يبين خطوط (2)يبين خطوط الازالة في حالة كون عمود الترسيب عمودي (1)المخطط الازالة في حالة كون عمود الترسيب مائل

سطوانة او من خلال تعمل التجربة في حالة جريان ثابت من خلال ملىء الا -:ملاحظه .الجريان المستمر وبنفس الخطوات السابقة

التجربة السادسة

FLOTATION التعويم او التطويف

وهي عملية فصل العوالق بتطويفها الى الاعلى وبخاصة الزيوت والدهون باستخدام الفقاعات معالجتة بثلاث طرق الهوائية الصغيرة الناتجة من عملية ضخ الهواء الى داخل المحلول المراد وللتعويم فائدة اساسية .اساسية و تستعمل في محطات معالجة مياه المجاري لازالة المواد العالقة بالنسبة للمواد الدقيقةوالخفيفة الوزن حيث ان هذه المواد تترسب ببطء داخل المحلول اذا اعتمدت يسرع بعملية ازالتها والتخلص طرق الترسيب الاعتيادي الا ان تعويمها بطريقة الهواء المضغوط .منها بوقت قصير

1- وهي عملية اذابة الهواء في المخلفات : **dissolved air flotation** تحت ضغط عالي وبعد تقليل الضغط بشكل مفاجيء ينطلق الماء مع الهواء من اسفل حوض التقويم مما يسبب عملية الطفو للجزيئات العالقة وبالتالي صعودها الى سطح الحوض ويسحب من اسفل الحوض المياة التي يتم ازالتها (sludg) لصافية وفي السطح تتكون طبقة سميكة من ا . بواسطة القاشطات

2- وفي هذا النوع يتم ادخال الهواء الى : **dispersed –air flotation** (turbine) بواسطة مضخة الهواء او بواسطة,حوض المخلفات مباشرتا بحيث تعمل فقاعات االهواء .لادخال خليط الهواء (proptler) او استخدام . لصعود الى اعلى السطحعلى دفع الجزيئات الى ا

3- وفي هذا النوع يتم توليد فقاعات هوائية بين : **electro flotation** القطبين بحيث تتولد غازات الاوكسجين والهيدروجين وهذة الطريقة غير مفضلة لانها تحتاج الى صيانة الاقطاب باستمرار اضافة الى استهلاكها .بمرور الزمن

dissolved-air flotation ي معالجة المياة الصناعية نوعان من اهم الانواع المستعملة ف رغم الكلفة التشغيلية العالية لهذا النوع مقارنة بالنوع recycle وبالاخص pressure ومن نوع .وهو المتشتت dispersed

ما في عملية التعويم بواسطة الهواء المذاب يتم اذابة الهواء داخل المحلول وذلك بواسطة تسليط مقداره عدة ضغوط جوية على المحلول ومن ثم يرفع الضغط عن المحلول فتتحرر فقاعات هواء صغيرة هي التي تقوم بعملية التعويم ولقطر الفقاعات تاثير على عملية التعويم فان الفقاعات الكبيرة القطر تزداد سرعة طفوها الى الاعلى من جهة ومن جهة اخرى فاذا بلغ قطرها عدة

ات فان هذه العملية ستتحول الى اضطراب غير منتظم داخل المحلول وتكون العملية خلط ملمتر للمحلول وليس عملية تعويم للمواد العالقة.

: المواد الكيمياوية المساعدة في اسراع عملية التعويم

ة ان عمل هذه المواد الكيمياوي ,تستعمل المواد الكيمياوية لغرض المساعدة في عملية التعويم يكون بتكوين سطح او هيكل حول الجسيمات الموجودة مما يزيد من التصاق الفقاعات الهوائية بهذه الجسيمات ويسرع بعملية التعويم وكذلك تزيد كفاءة العملية .

ان المركبات الغير العضوية تستعمل لهذا الغرض كاملاح الحديد والالمنيوم حيث تعمل هذه الصغيرة ببعضها وان هذه العملية تكون هيكل جديد للجسيمات الاملاح على التصاق الجسيمات مما يسرع بعملية تعويمها بالفقاعات الهوائية.

: مع الترسيب (التطويف)مقارنة طريقة التقويم

1- بينما الترسيب بالساعات (دقيقة40)تحتاج الى وقت اقصر حوالي (flotation) فترة ال
2- ي ازالة الجزيئات التي من الصعب ازالتها بالطرق التطويف يعطي نتائج اكثر كفاءة ف (الترسيب)الاخرى .
3- . يحتل التطويف مساحة اقل من مساحة احواض الترسيب

: معادلة احتساب كمية الهواء المطلوبة الى نسبة المواد العالقة الموجودة

$$\frac{A}{SS} = \frac{Cc(fp-1)}{SS^\circ}$$

Cc =(mg/l) تركيز الهواء المذاب ب

F = (0.8-0.5) معامل التصحيح

P = الضغط المشبع

SS° = التركيز الاولي للمواد العالقة

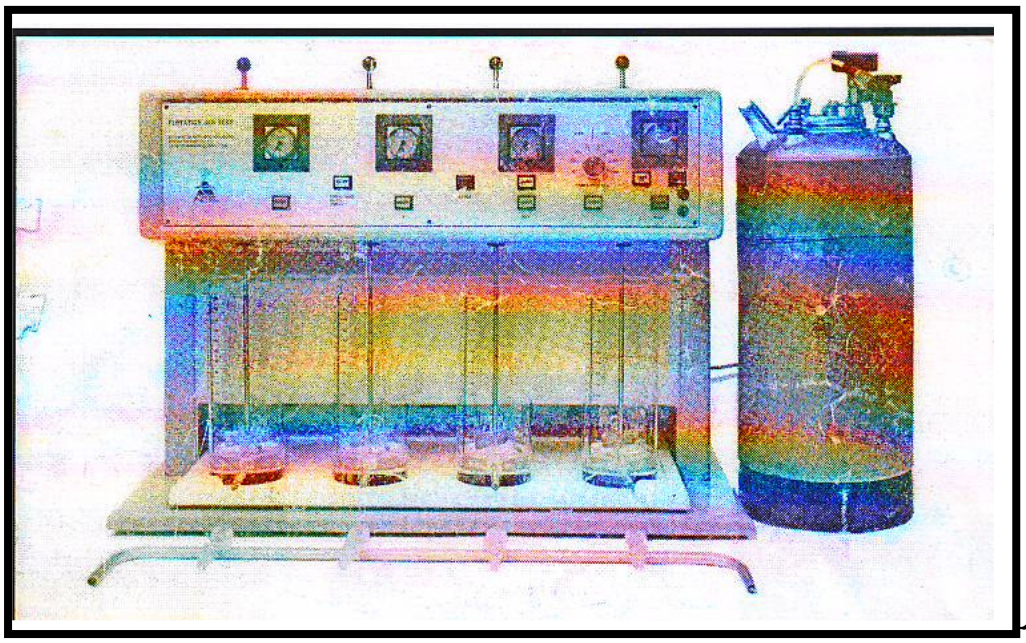
وكلما وبالتالي تزداد كفاءة الازالة (A/SS) من خلال العلاقة نلاحظ بانة كلما زاد الضغط زادت . وبالتالي قلت كفاءت الازالة (A/SS) زادت تراكيز الملوثات قلت

:مقدمة عن الجهاز

من نوع (2-5)والمبين شكله في , dissolved air flotation يعمل هذا الجهاز ratioوتميل فكرة هذا الجهاز هو اختيار تاثير الضغط و recycle ال pressure . لة وكذلك تعبر تراكيز الملوثات على كفاءة الازالةعلى كفاءة الازالrecycle

: طريقة عمل التطويق

تستخدم طريقة التقويم لازالة الدهون والمواد العالقة التي من الصعب ازالتها بالطرق الاخرى فهي من الطرق الفيزياوية والتي تعتمد على ميكانيكية تصل الملوثات من الماء بواسطة زخم هائل من الفقاعات الهوائية التي تنجذب كل فقاعة بالملوثات وتعمل على تقليل كثافتها توليد وبالتالي رفعها الى السطح.



طر:

1- .املىء وعاء التشبع بماء الحنفية الخالي من الشوائب الى حد ثلثي الوعاء

2- الى وعاء التشبع عن طريق رفع الحلقة المعدنية (compressor) الهواء اربط مجهز الموجودة في الكيبل ثم ادفعه الى الاسفل عندها تنطلق الحلقه ويتم الربط مع وعاء التشبع كما ويتم الربط بين وعاء التشبع والجارات .

3- رج .(65-70psi)سوف يرتفع الضغط الى حوض التشبع بمقدار .شغل مجهز الهواء زد .فاذا انخفض الضغط بمعنى انخفض الهواء المذاب ,ثانية 30وعاء التشبع بقوة لمدة ثم رج القنينة مره ثانية او ثلاث مرات بنفس .الضغط وارفعه الى نفس المقدار المقرر ثم تابع الرج بشكل ,دقائق 10-5بعدها اترك مجهز الهواء ووعاء التشبع لمدة ,لبطريقة . خفض الضغط عند الرج بمعنى قد تشبع بالهواءمتقطع فاذا لم يذ

4- واربط خط التغذية مع وعاء التشبع بعد ان يتم .اربط الجارات الاربعة في مكانها المحدد . تنظيفه بالهواء

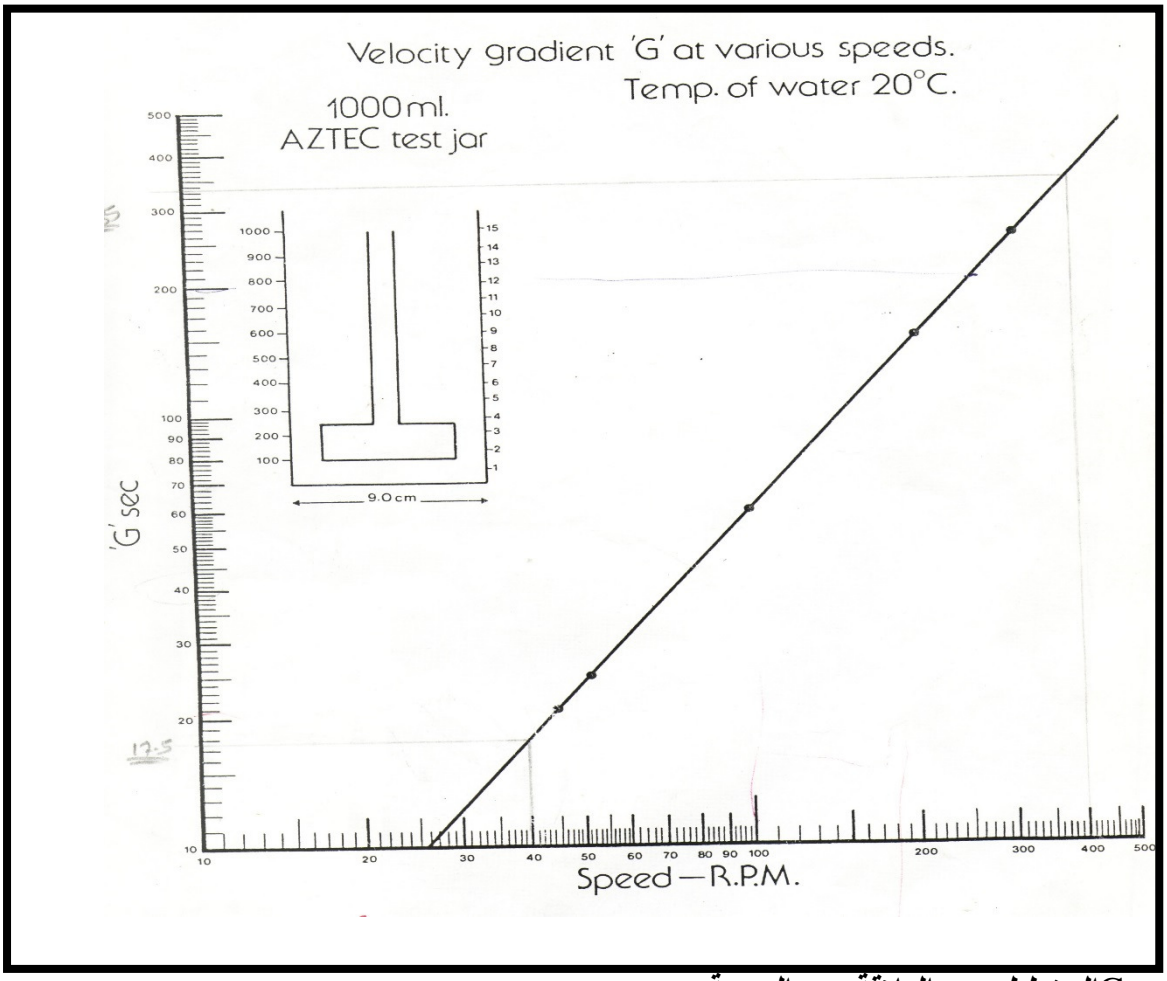
5- ضع العينه بالجارات الاربعة بالحجم الملائم مع كمية التدوير رغم ان سعة الجار في حالة كون النموذج (مللتر 1000-800)مللتر مثلا يؤخذ حجم نموذج مقداره 1500 مللتر من ماء المخلفات للذي يستوجب 500ويؤخذ حجم مقداره .تدوير 10%يتطلب .100%تدوير مقداره

6- بعد اضافة 200rpmبعد مليء الجارات بماء المخلفات يتم تشغيل الجهاز بسرعة لمدة 40prmلط بسرعة بعدها يقلل الخ .ثانية 30ويتم الخلط لمدة .المواد الكيمياوية كما يمكن .بعدها يتم حساب افضل جرعه مطلوبه .دقيقة لتوفير وقت للتخثير 15 سرعة التلبيد المستخدمه والتي تعتبر ضرورية في حالة تصميم احواض G ايجاد قيمة G . التعويم والمخطط يبين العلاقة بين السرعة وقيمة

7- يتم تحديد زمن التدوير وحسب ,زمن التدوير من المخطط الذي يربط بين حجم التدوير و . نوع الضغط التشغيلي

8- يتم تجهيز الهواء الى الجارات من الاسفل حيث يتولد كمية كبيرة من الفقاعات الصغيرة .

دقائق لاكمال عملية التعويم ثم تاخذ النماذج (10-5)بعد ضخ الهواء يترك النموذج لمدة جراء الفحوصات المطلوبة التي من خلالها يمكن تحديد ويتم ا,من الفتحه الوسطيه للجار .نوعية المياه



Gالمخطط يبين العلاقة بين السرعة و

التجربة السابعة والثامنه

:اختيار طرق التحليل البكتريولوجي

. هناك طريقتان لايجاد أعداد بكتريا القولون في الماء

1. **)أو (MPN (most probable number) الفحص الأكثر احتمالا (**
تقاس في هذه الطريقة أعداد البكتريا بعد أن . **(أنابيب متعددة التخمير**
,توضع حجم معين من النموذج في أنابيب اختبار تحتوي على أوساط زرعية
.ثم تحضن بفترة زمنية معلومة وبدرجة حرارية معينة

2. يتم قياس حجم معين . **(Membrane filter) استعمال أغشية الترشيح**
النموذج ثم يمرر خلال أغشية فلترية ناعمة حيث تبقى البكتريا على من
الأغشية ثم توضع هذه الأغشية على وسط زرعي وتحضن بفترة زمنية معلومة
.وبدرجة حرارية معينة

1- الفحص الأكثر احتمالا (most probable number) MPN)أو (رأنابيب متعددة التخمير). 9215 D

حيث تستخدم بصوره أساسية .استخدمت هذه الطريقة ولفترة طويلة في تحليل مياه الشرب كما وتعتبر الطريقة المعتمدة في أكثر ,والحماه ,والمياه شبه الصلبة كالرسوبيات ,للمياه العكرة . الدول

-: المبدأ

خافيف كل نسبة توضع في أنبوب تتم في هذه الطريقة اخذ خمس نسب ولكل نسبة ثلاث ت فان .ولفترة معلومة قياسية ةويضاف لها وسط زرعي ثم تحضن بدرجة حرارة قياسي,خاص اضطراب الوسط ألزرعي نتيجة نظهور بكتريا القولون يتم بواسطة الاشاره إلى عكارة ناتجة ع ماذج التي تعطي ذ ذتوجد بواسطة اخ MPN إن)أو بواسطة ظهور الغاز , (pH) لتغيير قيمة ويعمل جدول احصائي لها وتكتب لكل (عد الانابيب التي تنمو لكل تخفيف)قيم موجبة أي ولكن الطريقة الاكثر ,توجد انواع مختلفة من انابيب التخمير المتعددة .مل من النموذج 100/ سة نماذج ناخذ خم .شيوعا تتم باخذ عينات ماء من كل ثلاث متسلسل متعاقب علىسبيل المثال . 1/100وتخفف بنسبة 1/10بنسبة

-: كما ويمكن تقليل كلفة التحليل باتباع واحده من الوسائل التالية

1- مثلا ثلاثة انابيب بدلا من خمسة لقياس قيم,تقليل عدد الانابيب التي تحتضن لكل تخفيف وف تفقدوس ,باستعمال مختلف التخافيف MPN يبين قيم (2-7)والجدول MPN بدلا من 9الطريقة بعض الدقة كما وان تقليل المجموع الكلي للانابيب في هذه .تزرع ثم تحضن الانابيب في حاضنة ,الاولية المستعملة يوفر من المواد 15

مع التخافيف المستعملة (MPN) الجدول يبين احتمالية فحص

MPN	ب التي أظهرت تفاعل موجب منعدد الأنابي		
	مل 0.1من 3لكل	مل 1من 3لكل	مل10من 3لكل
3<	0	0	0
3	1	0	0
3	0	1	0
4	0	0	1
7	1	0	1
7	0	1	1

1	1	1	11
1	2	0	11
2	0	0	9
2	0	1	14

1- مل من الماء تزرع 10مل في خمسة انابيب تحتوي على 50بالنسبة لمياه الشرب يتم اخذ رن النتائج مع ما موجود في الجدول للحصول على قيم الفحص الأكثر ثمتحضن وتقا احتمالا MPN.

الشكل

عدد الأنابيب التي أظهرت تفاعل موجب من		MPN معامل مل100لكل	95%حدود الثقة	
مل50*1	مل10*5		الأقل	الأعلى
0	0	1<		
0	1	1	0.5	4
0	2	2	0.5	6
0	3	4	0.5	11
0	4	5	1	13
0	5	7	2	17
1	0	2	0.5	6
1	1	3	0.5	9
1	2	6	1	15
1	3	9	2	21
1	4	16	4	40
1	5	18>		

-: الوسط الزرعي وماء التخفيف

0-الوسط الزرعي

مثلا عد بكتريا القولون في بداية الفحص ,كل نوع من الفحص يتطلب الى وسط زرعي خاص اما ,ير كجزء من الفحصحيث تستعمل للعزل والتخم (Lauryl tryptose اللاكتوز)يستخدم

(brillian green lactosebile) يستعمل الوسط الزرعي (التعزيزي)في الفحص التكميلي و ,حيث تستعمل لايجاد العدد الكلي لبكتريا القولون (BGLB) .والقولون البرازية , Ecoli ه في موجود MPN وبعض خصائص هذه الاوساط المستعملة في الفحص الأكثر احتمالا . هذه الاوساط ممكن ان تتوفر بالشكل الاتي.جدول

1. يوزن منه (غرام او اكثر 200باكيت من) , Dehydrate powder غرام حيث يذوب في حجم معلوم من الماء المقطر ويخلط قبل 200 الاستعمال لزراعة البكتريا .
2. يوزن منه مسبقا كمية (باكيت مسبق الوزن), Dehydrate powder ملائمة لوسط ثابت يذوب بالماء المقطر ويخلط قبل الاستعمال.
3. : امبولة جاهزة الاستعمال

اما الباكيت .ذا تكلفة عالية وفترة بقاء قليلة ,من الممكن ان تستخدم الامبولة كوسط زرعي جيده (batch medium) مسبق الوزن فانه سهل التحضير وقليل المخاطر اثناء تحضيره كدفعة واحده زرعية وعلى كل .بينما الوسط ذا الباكيت الجاهز يعتبر غالي اذا كان ذا كمية قليلة . حال لا تعتبر هذه الاوساط ذا كلفة اساسية منكلف التحليل البايولوجي .

يجب ان تحكم غطائها بعد الاستعمال (Dehydrated) عنداستعمال القناني الكبيرة من وسط يئة وخصوصا الرطبةلمنع حدوث تسرب منة الى البـ .

بعد احضار الوسط الزرعي يذوب في ,وجافة ,تخزن الاوساط الزرعية في اماكن باردة مظلمة ماء مقطر وسوف يضع في انابيب زرعية اوقناني معقمة يتم استعمالها اولا للفحص الموجب ديد تستعمل يعاد الفحص من جـ ,اذا لم يحدث تفاعل او يلاحظ شيء .والسالب للكائنات الحية الاوساط الزرعية مباشرة او تخزن لحمايتها من التلوث لحين استعمالها .

0- .ماء التخفيف (Astock Solution of buffer dilution water)

مل 500في KH_2PO_4 غم من دهايدروجين فوسفات الصوديوم34يجهزماء التخفيف باضافة باضافة كمية قليلة من 7.2وتضبط الى (pH) من الماء المقطر بعد ان تقاس درجة التفاعل ويخزن بعد ربط سدادة ,يضاف الماء المقطر ليكمل الحجم الى لتر , (NaOH مول 1) الغطاء جيدا في الثلاجة .

مل من ماء التخفيف في قناني التخفيف المعقمة ثم اكمل الحجم الى اللتر بالماء 1.25ضف غطاء غير محكمة وضعه في الاوتوكليف للتعقيم لمدة المقطر واخلطه جيدا ثم اجعل سدادة الـ ثم ا رفع القناني من الاتوكليف واحكم اغلاق السدادة واخزنها في , °م121دقيقة في درجة 20 مكان نظيف لحين الاستعمال

الشكل

الوسط	الاستعمال	درجةحرارة الحضن	
الوسط المستخدم للعزل			
Lactose broth	**لبكتريا القولون الكلية والمقاومة**	**48 ساعة بدرجة 35±0.5م° لبكتريا القولون الكلية و24ساعة بدرجة 44- لبكتريا القولون 44.5 م° المقاومة للحرارة**	**تستعمل وسط مخفف خفيف وسط بواسطة ت مزدوج بالماء المقطر توضع في انبوب او انبوب)قنينة تخمير (درهم**
MacConkey broth	**لبكتريا القولون الكلية والمقاومة**	**48 ساعة بدرجة 35±0.5م° ون لبكتريا القول الكلية و24ساعة بدرجة 44- لبكتريا القولون 44.5 م° المقاومة للحرارة**	
Improved formate lactose glutamate medium	**لبكتريا القولون الكلية والمقاومة**	**48 ساعة بدرجة 35±0.5م° لبكتريا القولون الكلية و24ساعة بدرجة 44- القولون لبكتريا 44.5 م° المقاومة للحرارة**	**تتوفر تجاريا في دهايدرت من (Minerals Modified Glutamate Medium)**
Lauryl tryptose (lactose) broth	**لبكتريا القولون الكلية والمقاومة**	**48 ساعة بدرجة 35±0.5م° لبكتريا القولون الكلية و24ساعة بدرجة 44- لبكتريا القولون 44.5 م° المقاومة للحرارة**	
اوساط الفحص التكميلي			
Brilliant green lactose bile broth	**لبكتريا القولون الكلية يتكون)والمقاومة (غاز**	**لبكتريا 44.5 م° 44-بدرجة القولون المقاومة للحرارة**	**1%(m/m) l-تضاف ترايبتون DL- او يصلح في فحص التخمير**
EC medium	**لبكتريا القولون انتاج قليل)المقاومة indole production)**	**لبكتريا 44.5 م° 44-بدرجة ة للحرارةالقولون المقاوم**	
Trytone	**لبكتريا القولون**	**لبكتريا 44.5 م° 44-بدرجة**	

water	انتاج قليل)المقاومة indole وتكون (production غاز قليل	القولون المقاومة للحرارة	
Lauryi tryptose mannitol broth with tryptophan	لبكتريا القولون انتاج قليل)المقاومة indole وتكون (production غاز قليل	لبكتريا °م 44.5-44بدرجة ةالقولون المقاومة للحرار	

-: الأدوات المستعملة -2-5-7

1- وبمقدار (±0.5)بحساسية (35-37)حاضنة اوحمام مائي درجة حرارة د على نوع البكتريا وعلى ان اختيار درجة الحرارة تعتم .(°م44-44.5)(±0.25) . الوسط الزرعي

2- الحجمالمطلوب يعتمد على حجم .اوتوكليف لتعقيم الزجاجيات والاوساط الزرعية . لاوساط زرعية مختبرية مطلوبة (لتر 100-150)العمل وتكونالسعه

3- . لتر20ادوات تقطير مع خزان سعته

4- خدام اوساط زرعية داي غرام ويمكن ان يستغنى عنه عند استـ 0.05± ميزان دقته . (مسبقة الوزن)هيدروجين فوسفات الصوديوم المتوفرة

5- .انابيب وقناني ملائمة لاستعمالها في الاوتوكليف

6- مل (0.01-0.1-10)ماصات زجاجية سعة

7- (مل من الاوساط الزرعية10+مل من النموذج 10)ملم ل150*20انابيب اختبار ذو معدن ينزلق مع الغطاء

8- مل للنموذج 50)مل 100غطاء ممكن التحكم في اغلاقها سعة قناني ذات .(مل للوسط الزرعي50+

9- . مل 100,250,500,1000اسطوانات قياسية سعة

10- . انابيب اختبار وقاعدة انابيب الاختبار للحمل اثناء الخزن

11- . محرار لقياس تغير درجة الحرارة في الحاضنة او الحمام المائي

12- .عيةثلاجه لخزن الاوساط الزر

13- . (Hot-air sterilizer) تعقيم بالهواء الحار للماصات

14- . مصباحبنزن او لمبة كحولية

15- .ملم 30*6انابيب درهم

16- .وعاء لوضع الماصات للتعقيم

17- .لهب لاعداد الاوساط الزرعية

18- .(Wash bottle) قناني غسل

19- .(Pipette bulbs) ماصات ذات انتفاخ زجاجي

20- (Spare wire) وسلك فصل (wire loops) سلك لنقل الاوساط الزرعية

21- .(Spatula) سباجولة

22- . حاوية لوضع الماصات لحين الاستعمال

23- . فرش لتنظيف الزجاجيات

24- . ومستلزمات الاسعاف الاولي– مطفاة حريق

25- .ادوات مختلفة

26- .حاويات مخلفات

7-5-3- :-المواد المستهلكة

1- اوساط زرعية مثل (Lauryl trytose broth,(BGLB) brilliant green lactose وسط الزرعي الخاص ب , EColi agar).

2- . معقمات لتنظيف سطوح المختبر والماصات

3- . منظفات لتنظيف الزجاجيات والادوات

4- .الفوسفات– ماءالتخفيف

الشكل(5-7)

نوع النموذج	(مل)حجم النموذج				
	100	10	1	0.01	0.001
اء شرب معالجم	1	5			
ماء شرب نصف معالج		5	5	5	
Recreational water		5	5	5	
Protected – source water		5	5	5	
Surface water			5	5	5

7-5-4- :-خطوات العمل

1- مفرد او مزدوج)حسب نوع الفحص سواء .حضر العدد المطلوب من الاوساط الزرعية مل 10للمياة السطحية .الماء وحسب التخافيف يعتمد على شدة البكتريا الموجودة في (.من وسط مفرد

2- -7)اختار حلقة من التخافيف ويفضل الاعتماد على التخافيف الموجودة في الجدول مل لتضاف 10ثم يسحب منها ,تخلط قنينة النموذج جيدا 1/10لاحضار تخفيف .(5 ولإيجاد ,وسفات مل من ماء التخفيف الحاوي على الف90في القنينة الحاوية على مل لتضاف الى 10جيدا ثم يسحب منها 1/10تخلط قنينة التخفيف 1/100تخفيف

نماذج التخفيف .مل من ماء التخفيف الحاوي على الفوسفات90القنينة الحاوية على . الثانوية تعمل بنفس الطريقة

3- ألزرعي اسحب بالماصة حجم معين من الماء وضعة في الأنابيب المحتوية على الوسط 10-1aكما في الشكل

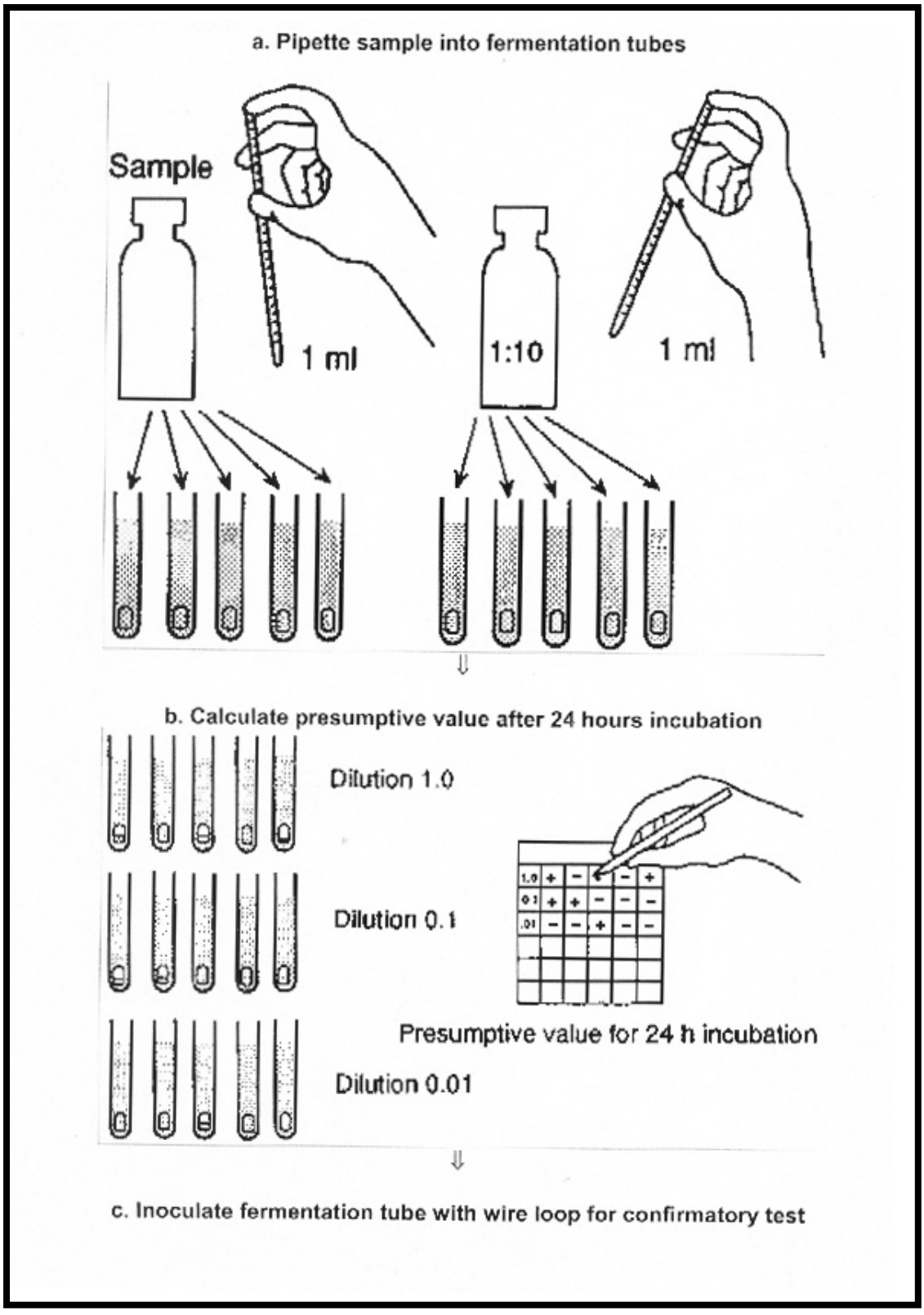
4- ثم ضع الأنابيب في الحاضنة أو في الحمام ,علم الأنابيب بأرقام ممكن الرجوع إليها °م35ساعة في درجة 48المائي لمدة

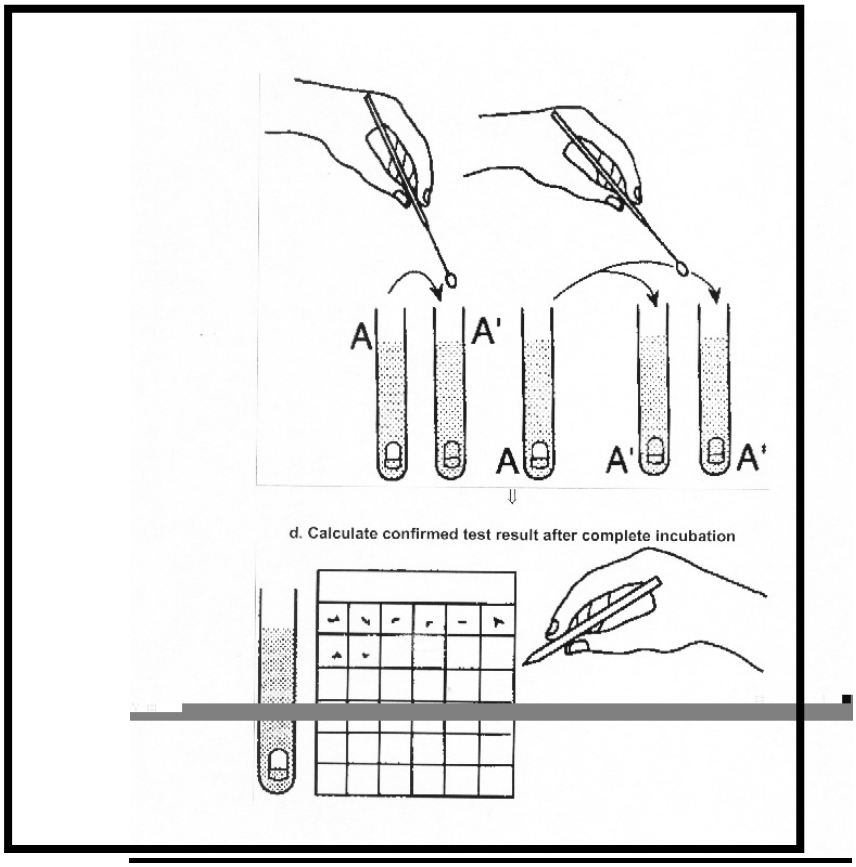
5- لاحظ نمو البكتريا الذي يحصل في الأنابيب نتيجة لتكون العكارة ,ساعة 24-18بعد ذلك مبين في pH حامض وتغير قيمةأو تغير اللون دال على تكون الـ ,وتولد الغاز فالأنابيب التي يحصل بها النمو تعتبر موجبة الشحنة وتنظم في قائمة . (6-7)الجدول ارجع الأنابيب , 10-1Bالأنابيب الموجبة شاملا بذلك كل التخافيف كما في الشكل . ثم أكمل خطوات العمل,ساعة 48إلى الحاضنة وعد فحصها بعد مرور

6- الخاصة (BGLB) من الأنابيب المطلوبة للأوساط الزرعية التأكيدية احضر عدد استعمل اللوب السلكي لنقل النموذج .والقولون البرازية , EColiبكتريا القولون الكلية و عقم . 10-1cكما في الشكل .من الأنابيب الموجبة إلى الوسط ألزرعي التأكيدي علم الأنابيب باعتناء ثم .ا قبل الاستعمال ثم بردهـ,اللوب بواسطة شعلة حتى الاحمرار لبكتريا القولون °م0.5±37أو °م0.5±35ساعة بدرجة 48ضعها في الحاضنة لمدة . Ecoli للقولون البرازي و °م0.5±44ساعة 24أو لمدة (BGLB)الكلي

7- بعد فترة الحضن لاحظ ظهور الغاز وسجل عدد الانابيب الموجبة لكل نموذج مخفف 10-1d.الشكل كما في

8- (7-7)تقارن النماذج ذات النتائج الموجبة والعدد الاكثر احتمالا بما موجود في الجدول .(7-9)و (7-8)و


a. Pipette sample into fermentation tubes
Sample
1 ml
1:10
1 ml
b. Calculate presumptive value after 24 hours incubation
Dilution 1.0
Dilution 0.1
Dilution 0.01
Presumptive value for 24 h incubation
c. Inoculate fermentation tube with wire loop for confirmatory test



الشكل يوضح الكشف عن البكتريا بطريقة التخافيف

الجدول

Medium	Reaction	
	كتريا القولون الكليفي بـ 35-37م°	44-بكتريا المقاومة للحرارة 44.5م°
اوساط عزل البكتريا		
Lactose broth	ظهور غاز في انابيب درهم مع ظهور تعكر في الوسط الزرعي	مشابهة لبكتريا القولون الكلية 35-37م°بدرجة
MacConkey broth	ظهور غاز في انابيب درهم مع زرعيظهور تعكر في الوسط الـ	مشابهة لبكتريا القولون الكلية 35-37م°بدرجة
Improved formate lactose glutamate medium	ظهور غاز في انابيب درهم مع ظهور تعكر في الوسط الزرعي	مشابهة لبكتريا القولون الكلية 35-37م°بدرجة
Lauryl tryptose (lactose) broth	ظهور غاز في انابيب درهم مع عيظهور تعكر في الوسط الزر	مشابهة لبكتريا القولون الكلية 35-37م°بدرجة
وسط بكتريا القولون		
Brilliant green lactose bile broth	ظهور غاز في انابيب درهم مع	مشابهة لبكتريا القولون الكلية

	ظهور تعكر في الوسط الزرعي	**°م37-35بدرجة**
EC medium	**م مع ظهور غاز في انابيب درهـ ظهور تعكر في الوسط الزرعي**	**مشابهة لبكتريا القولون الكلية °م37-35بدرجة**
Tryptone water		**الى KOVACS يضاف كاشف يتم الكشف بظهور ,الانابيب اللون الاحمر.**
Lauryi tryptose mannitol broth with tryptophan		**يسمح بظهور الغاز مع ظهور (اللون الاحمر)الاندول.**

الجدول

لمجاميع الموجبة	معامل لكل MPNمل100	حدود الثقة 95%		المجاميع الموجبة	معامل لكل MPNلمـ100	حدود الثقة 95%	
		الاعلى	الاوطا			الاعلى	الاوطا
0-0-0	2<	-	-	4-2-0	22	9	56
0-0-1	2	1	10	4-2-1	26	12	65
0-1-0	2	1	10	4-3-0	27	12	67
0-2-0	4	1	13	4-3-1 4-4-0	33 34	15 16	77 80
1-0-0	2	1	11	5-0-0	23	9	86
1-0-1	4	1	15	5-0-1	30	10	110
1-1-0	4	1	15	5-0-2	40	20	140
1-1-1	6	2	18	5-1-0	30	10	120
1-2-0	6	2	18	5-1-1 5-1-2	50 60	20 30	150 180
2-0-0	4	1	17	5-2-0	50	20	170
2-0-1	7	2	20	5-2-1	70	30	210
2-1-0	7	2	21	5-2-2	90	40	250
2-1-1	9	3	24	5-3-0	80	30	250
2-2-0	9	3	25	5-3-1	110	40	300
2-3-0	12	5	29	5-3-2	140	60	360
3-0-0	8	3	24	5-3-3	170	80	410
3-0-1	11	4	29	5-4-0	130	50	390
3-1-0	11	4	29	5-4-1	170	70	480

580	100	220	5-4-2	35	6	14	3-1-1
690	120	280	5-4-3	35	6	14	3-2-0
820	160	350	5-4-4	40	7	17	3-2-1
940	100	240	5-5-0	38	5	13	4-0-0
1300	100	300	5-5-1	45	7	17	4-0-1
2000	200	500	5-5-2	46	7	17	4-1-0
2900	300	900	5-5-3	55	9	21	4-1-1
5300 -	600 -	1600 1600<	5-5-4 5-5-5	63	12	26	4-1-2

الجدول

MPN	عدد الأنابيب التي تعطي قيم موجبة		
	مل 0.1لكل 3	مل 1لكل 3	مل 10لكل 3
3	**0**	**0**	**0**
3	**1**	**0**	**0**
3	**0**	**1**	**0**
4	**0**	**0**	**1**
7	**1**	**0**	**1**
7	**0**	**1**	**1**
11	**1**	**1**	**1**
11	**0**	**2**	**1**
9	**0**	**0**	**2**
14	**1**	**0**	**2**

الجدول

عدد الانابيب التي تعطي تفاعل موجب		لكل MPN مل100	95%حدود الثقة	
مل50*1	مل10*5		الاوطا	الاعلى

		1	0	0
4	0.5	1	1	0
6	0.5	2	2	0
11	0.5	34	3	0
13	1	5	4	0
17	2	7	5	0
6	0.5	2	0	1
9	0.5	3	1	1
15	1	6	2	1
21	2	9	3	1
40	4	16	4	1
		18	5	1

الجدول

الفحص التأكيدي (Confirmed test):

ينقل قليل من المزروع الذي اعطى نتيجة موجبة في الاختبار السابق الى انابيب بواسطة الناقل المعقم (Brilliant green bile lactose broth) تحوي وسط, وعند تكون اي كمية من الغاز في الانابيب تعتبر ساعة 48م لمدة 37وتحضن بدرجة النتيجة موجبة للفحص التأكيدي.

الفحص التكميلي (Complete test) :

روع من كل انبوب حيث يؤخذ جزء من المز ,وهي الخطوة التي تتبع الفحص التأكيدي أو وسط (Endo agar) ويخطط على وسط ,اعطى نتيجة موجبة من الفحص السابق وتلاحظ ,م 37وتحضن الاطباق بدرجة ,وبالسرعة الممكنة بعد ظهور الغاز ((E.M.B المستعمرات النموذجية التي تكون ذات مركز ولمعة خضراء معدنية أو بدونها. اما ساعة من 24ية فتكون معتمة غير مركزية مخاطيه وردية بعد المستعمرات غير النموذج الحضانة.

أو ما يشابهها من مستعمرات بكتريا القولون وتنقل الى (النموذجية)تؤخذ المستعمرة (Nutrient agar) وسط لوريل أو وسط اللاكتوز السائل والى مائل الوسط المغذي الصلب ثم يتم تشخيص المستعمرات الناتجة في ,عة سا 48-24م لمدة 37وتحضن بدرجة , الطبق.

تحضر مسحة من النمو وتصبغ بصبغة غرام وتفحص بالمجهر حيث تظهر بكتريا ولهذا يكون ,القولون بشكل عصيات قصيرة سالبة لصبغة غرام غير مكونة للسبورات . الفحص التكميلي قد تم

التجربة التاسعة

معامل التلوث

Fouling Index Test
Silt Density Index (SDI)

وهو ,وهو من الفحوصات المطلوبة لحساب شدة التلوث الملحي المتكون في نظام التصفية الناتج عن جريان الماء خلال (الانسداد)حيث يتم قياس معامل التعفن ,فحص سهل القياس وان سرعة الانسداد يشير ,مايكرون 0.45 وحجم المسامات الخاصة به ,ملم 47فلتر قطرة يكون ذا قيمة SDI وان معامل , (Collidal) أعلى مستوى تلوث بالحبيبات الصغيرة إلى (Rever Osmosises) R.O إما الماء المار من خلال .عالية عندما يكون شدة التقشير كبيرة إما المدى المقبول ,التشغيل معامل الكثافة الملحية تكون مقبولة واقتصادية عند (SDI) فان . وهو معامل خال من الوحدات , 5فهي اقل أو مساوية إلى SDI لقيم

أي)ناتجة عن ترسبات الحبيبات المعدنية التي تسبب في تقليل الجريان SDI إن زيادة قيمة كذلك يسبب زيادة مقدار الضغط وانخفاض في . (زيادة الكثافة الملحية على سطح الغشاء .دل الجريان وفقدان للأملاح نتيجة التغير الملحي الحاصل لسطح الغشاءمع

لتقليل الانسداد الذي يحصل للغشاء يتم المعالجة المسبقة للماء لإزالة الأملاح باستخدام أغشية .لإزالة كمية كبيرة من الأملاح قبل إجراء التجربةMicrofiltration و uitrafiltration

-:الأدوات المطلوبة

1- . Fouling Index Test (SDI) جهاز الفحص الخاص
2- .أو أي ساعة تحتوي على ثواني,ساعة توقيت
3- .مل أو اسطوانة مدرجة250بيكر سعة
4- تجهيزات ,لوازم ,صمامات ,منظم ضغط ,ملم 47يتضمن فلتر ذا قطر Kit محتوى .أخرى وأغشية فلترية

-:طريقة العمل

1- .ائق قبل أن تركب أجزاء المنظومةدة 5-3لمدة (الماء)شغل خط النموذج

2- اربط الأدوات الخاصة بالفحص.

ملاحظة:-

للمعالجة المسبقة إذا تم إجراءها للماء (جريان اعتيادي)يتم العمل بالظروف الاعتيادية

3- الجهاز يعمل لمدة دقيقتان لشغل صمام الجهاز واجع.

1- . لمنظومةبينما الجريان مستمر خلال ا psi 30نظم الضغط على

2- أغلق الصمام بعد التأكد من خلو المنظومة من النضوج.

3- مايكرون في 0.45ملم وذو حجم فتحات 47انزل باعتناء الغشاء ذا قطر المكان المحدد له في الجهاز.

4- بينما الماء يجري خلال المنظومة فسوف يتحرر الهواء ,افتح الماء جزئيا ويميل الغشاء إلى الثبات في مكانه.

5- الاسطوانة الخاصة لقياس معدل الجريان ضع.

6- مع ساعة توقيت لقياس الزمن ,افتح الصمام بالكامل وقس معدل الجريان (t1). ملثم سجل الوقت يسمى200اللازم لملىء الاسطوانة المدرجة سعة

7- 15مل وبزمن محدد مقداره 200استمر بالجريان لملىء اسطوانة سعتها (T). دقيقة ويرمز له

8- ويجب , (tf) مل ويرمز لها200من اللازم لملىء اسطوانة سعتها يحسب الز (t1). مرات عن زمن 4ان لا يزيد الزمن عن

9- -: من المعادلة التالية (معامل الكثافة الملحية)SDI تحسب قيمة

$$SDI = \frac{t2}{T} \left(1 - \frac{t1}{\text{----------}}\right) * 100$$

10- ف بالنتائج كبير تشغل التجربة مرة شغل التجربة مرة ثانية فإذا كان الاختلا ثالثة

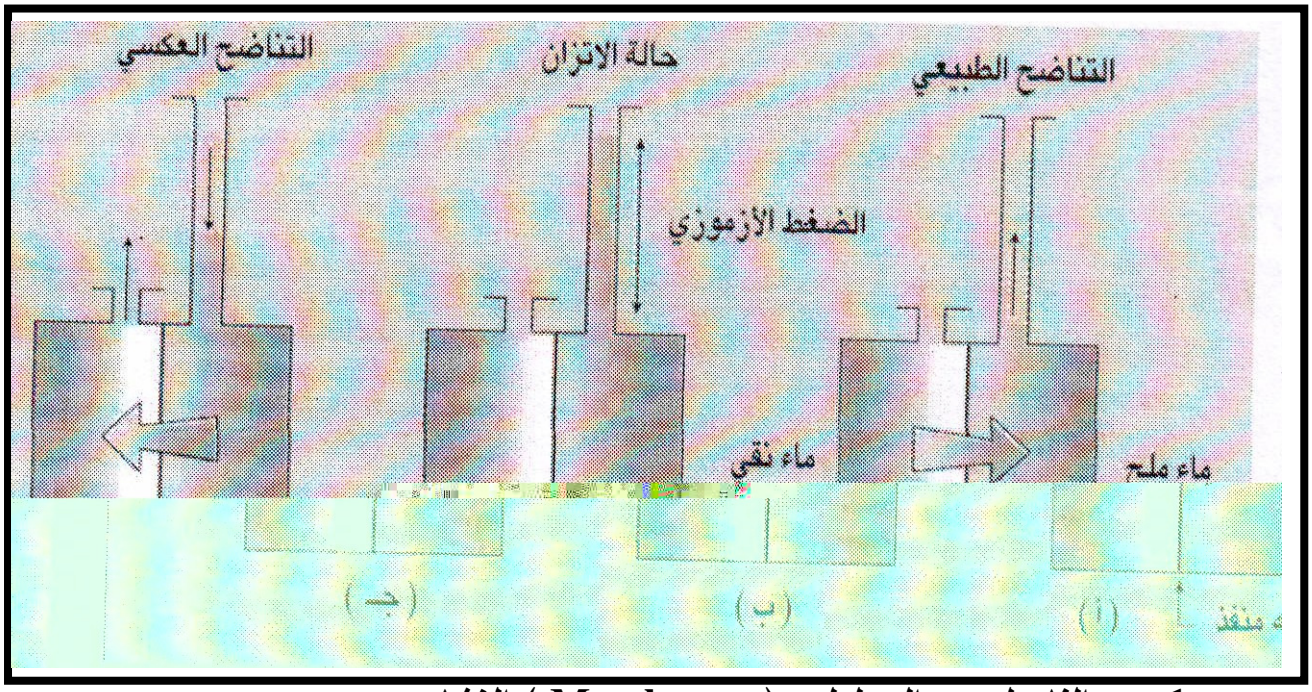
التجربة العاشرة

التناضح العكسي Rever Osmosises))

ولكي نفهم نظرية التنافذ .م 1959اكتشفت سنة ,وهي من الطرق الرئيسية في تيسير الماء النقي من العكسي أو الاسموزي يجب أن نفهم أولا معنى التناضح وهي ظاهرة انتقال الماء

محلول ذي محتوى ملحي مخفف جدا عبر غشاء رقيق إلى محلول مائي ذي محتوى ملحي مركز ونتيجة لعملية الانتقال هذه فان المحلول الملحي المركز يصبح مخفف بسبب زيادة الماء انتقال الماء النقي عبر الغشاء من المحلول المخفف إلى المحلول – ونستمر في هذه العملية .إلى أن يكون الضغط الراسي الاسموزي مساويا للضغط الاسموزي للمحلول الملحي – المركز وفي هذه الحالة تتوقف عملية انتقال الماء النقي عبر الغشاء إلى المحلول الملحي وتصل إلى .مرحلة التوازن

أعلى من الضغط الاسموزي (External pressure) عند القيام بعملية توليد ضغط خارجي محلول الملحي المركز عندئذ فان عملية انتقال الماء النقي عبر الغشاء الفاصل تنعكس حيث لا وهذه العملية هي ما يسمى .ينتقل الماء من المحلول المركز إلى المحلول الملحي المخفف .(1-8)كما في الشكل (التناضح العكسي)



1--: الفاصل بين المحلولين (Membrane) الغشاء

وعندما يسمح بنفاذ جميع المواد ,هذا الغشاء عبارة عن مادة شفافة ذات سمك صغير جدا وعندما يمنع نفاذ المواد الذائبة في ,فيسمى في هذه الحالة غشاء نفاذ (الأملاح)الذائبة في الماء وهذا النوع من الأغشية هو المستخدم في عملية ,بير فيسمى غشاء شبه نفاذ الماء بشكل ك حيث يسمح للماء بالنفاذ من خلاله ويمنع المواد الذائبة من النفاذ إلا بنسبة ,التنافذ العكسي .بسيطة جدا

-:أنواع الأغشية

. صنعت الأغشية بأشكال مختلفة حسب الكلفة والكفاءة منها

ERROR: stackunderflow
OFFENDING COMMAND: lineto

STACK: