تصميم اربعة نماذج يدوية لترشيح , تعقيم او عد البكتريا الموجودة في السوائل

عبد الإله عبد الحسين المياح[1] ، اسعد محمد الطائي[2] ، علي رحيم هاشم[3] ،هديل توفيق الحديثي[4] وايوب عبدالحسين المياح[5]

[1]كلية الصيدلة, قسم علوم الحياة, [2]كلية العلوم,[3]كلية الطب,
[4] قسم الكيمياء والتلوث البيئي ، مركز علوم البحار،جامعة البصرة ، [5] قطاع خاص.

ISSN -1817-2695
(الاستلام 2007/6/24 ، القبول 2008/6/4)

الخلاصة :-

استخدمت مواد متوفرة ورخيصة الثمن في تصميم اربعة نماذج يدوية حقلية يمكن استخدامها في ترشيح او تعقيم السوائل النموذج الاول و الثاني تم اعدادهما من تحوير محقنة زجاجية في الورشة الزجاجية في كلية العلوم اذ اشتلمت جزئين الأول لأحتواء السائل المراد ترشيحه و الثاني هو الاسطوانة مع مكبسها واستخدمت نوابض حلزونية لربط الجزئين الذين تفصل بينهما ورقة الترشيح اذ ان النموذج الاول ملائم الى ورقة الترشيح (0, 45 مايكرون وقطر25ملم) , اما النموذج الثاني فهو مطابق الى ورقة الترشيح (0, 45 مايكرون وقطر 45 ملم). النموذج الثالث تضمن تحوير محقنة بلاستيكية اذ تم قطع وربط فوهتها من الاعلى بسدادة عليه لغرض احتواء ورقة الترشيح وعندما توضح علبة الترشيح على السداده تحكم ورقة الترشيح بالشكل الذي لا يسمح بمرور الماء من اطراف الورقة , اما النموذج الرابع فهو يشبه النموذج الثالث لكن تميز باستبدال المكبس البلاستيكي بمكبس فولاذي مصمم في ورشة الخراطة اذ يربط هذا المكبس بلولبين مثبتين في الاسطوانة التي استندت بمقابض فولاذية ولولب ثالث سهل الانزلاق والذي عند دورانه باليد يتحكم بحركة المكبس النموذج الاخير اعطى سهولة التغلب على الضغط المنخفض داخل الاسطوانة دون معاناة مسكه باليد . اضهرت نتائج معايرة النماذج الاربعة انفة الذكر مع النموذج المستورد تقارب كفاءتها في ترشيح وتعقيم السوائل.

المقدمة:-

السوائل المائية وبضمنها محاليل المواد المتأثرة بالحرارة عادة يتم تعقيمها عن طريق المرور المجبر (Forced Passage)من خلال مرشح ذي ثقوب صغيرة لا تمر خلالها الاحياء المجهرية [(1)]. تلك الاغشية مصنعة من مواد مختلفة متعددة الجزيئات (Polymeric materials) مثل السيللوز , ثنائي خلات السيللوز , متعددة الكاربون ومتعددة الاستر والتي تكون على شكل اقراص بقطر يتراوح من 13ملم الى 293 ملم , بينما تراوحت اقطار الثقوب من 0,1-10مايكرون[(2)] . تصنع اوراق الترشيح بطريقتين اولهما بواسطة الاشعاع كما في الاغشية ذات الثقوب الشعرية اذ تكون شفافة وبسمك 10 مايكرون والتي تكون ملائمة لترشيح الفيروسات والمذيبات , اما الطريقة الثانية بواسطة التبخير المجبر للمذيبات من استرات السيللوز وتكون اسمك من اغشية الطريقة السابقة وبثقوب اكبر من0,1 مايكرون , وهي عادة تستخدم لغرض ازالة البكتريا والخمائر[(3)] .

ولكون عملية الترشيح المجبر من ضروريات بحوث دارسة المياه وعد الاحياء المجهرية المتواجدة فيها وكما انها تعتبر احد وسائل ازالة الجراثيم والفطريات من السوائل وجدنا من الضرورة الملحة اعداد نماذج يدوية وعملية يمكن استخدامها بسهولة دون الحاجة الى تيار كهربائي وبدقة ترشيح مماثلة الى النماذج المستوردة .

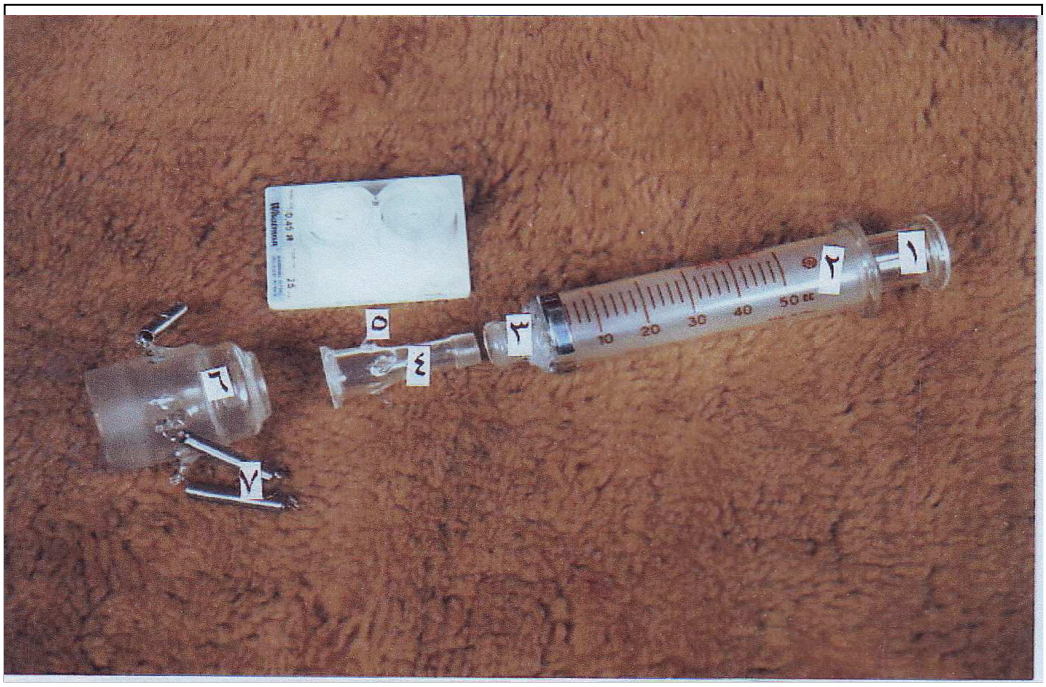
PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

المواد وطرائق العمل:-

محتويات وطريقة عمل النماذج المصنعة:-

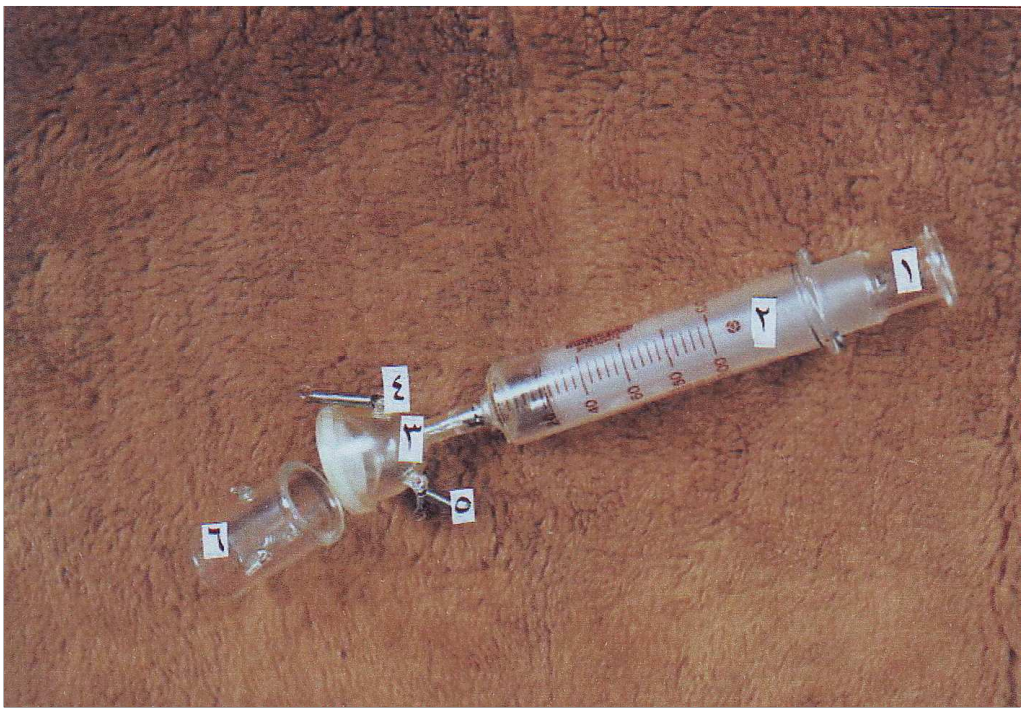
النموذج الاول : - استخدم في هذا النموذج وكما موضح في الشكل رقم (1) محقنة طبية زجاجية حجم(50)ملم التي حور رأسها ليتصل بفوهة زجاجية تسمى كوك فيت التي تلائم تركيب اخر تم تحويره ايضا في الورشة الزجاجية الذي يحوي على ساند ورقة الترشيح المثقب وفي جوانبها اربع زوائد زجاجية معقوفة الى الاسفل التي هي موقع اتصال النوبض الحلزونية والتي تتصل بدورها باربعة زوائد اخرى معقوفة الى الاعلى والتي تربط الجزء الاخير من النموذج الذي هو عبارة عن قمع زجاجي لأحتواء السائل المراد ترشيحه وهو محور لتكون فوهة قاعدته مطابقة تماما" الى الجزء الذي يحوي ساند ورقة الترشيح .

النموذج الثاني:- عبارة عن محقنة طبية زجاجية حجم (100)مل محورة من الأعلى لتتصل بتركيب زجاجي محور ايضا" في الورشة الزجاجية ليحوي ساند ورقة الترشيح المثقب وزوائد اتصال نوابض التثبيت التي تتصل بدورها بزوائد زجاجية اخرى معقوفة الى الأعلى موجودة في قمع احتواء السائل المراد ترشيحه وكما مبين في الشكل رقم (2) . قاعدة فوهة القمع يجب ان تكون مطابقة تماما" الى الجزء الذي قبله(الجزء الساند لورقة الترشيح) . النموذج مطابق الى ورقة الترشيح ذات القطر(45) ملم.



شكل رقم (1): الجهاز الاول مع اجزائه المفصلة :
1.مكبس المحقنة 2.اسطوانة المحقنة 3.الجزء المحور الاول 4.الجزء المحور الثاني والذي يحوي ساند ورقة الترشيح
5.زوائد زجاجية لتثبيت النوابض الحلزونية 6.قمع احتواء السائل

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

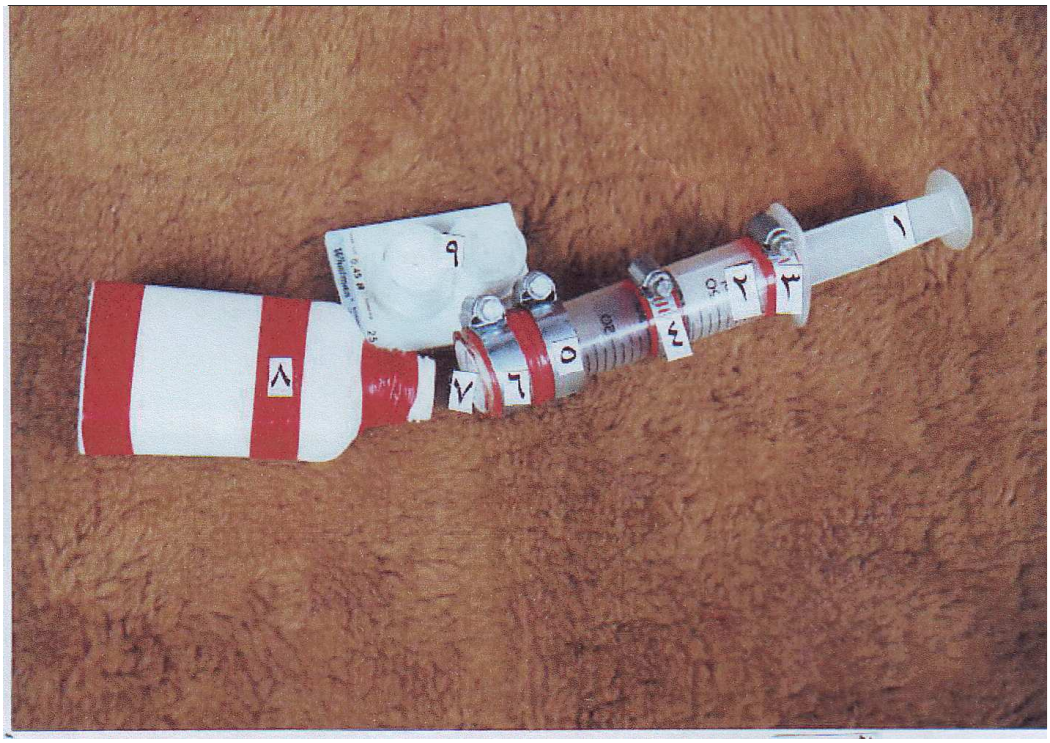


شكل رقم (2): الجهاز الثاني مع اجزائه :
1.مكبس المحقنة 2. اسطوانة المحقنة 3. الجزء المحور الاول والذي يحوي ساند ورقة الترشيح 4. زوائد زجاجية لتثبيت النوابض الحلزونية 5. نوابض حلزونية 6.قمع احتواء السائل

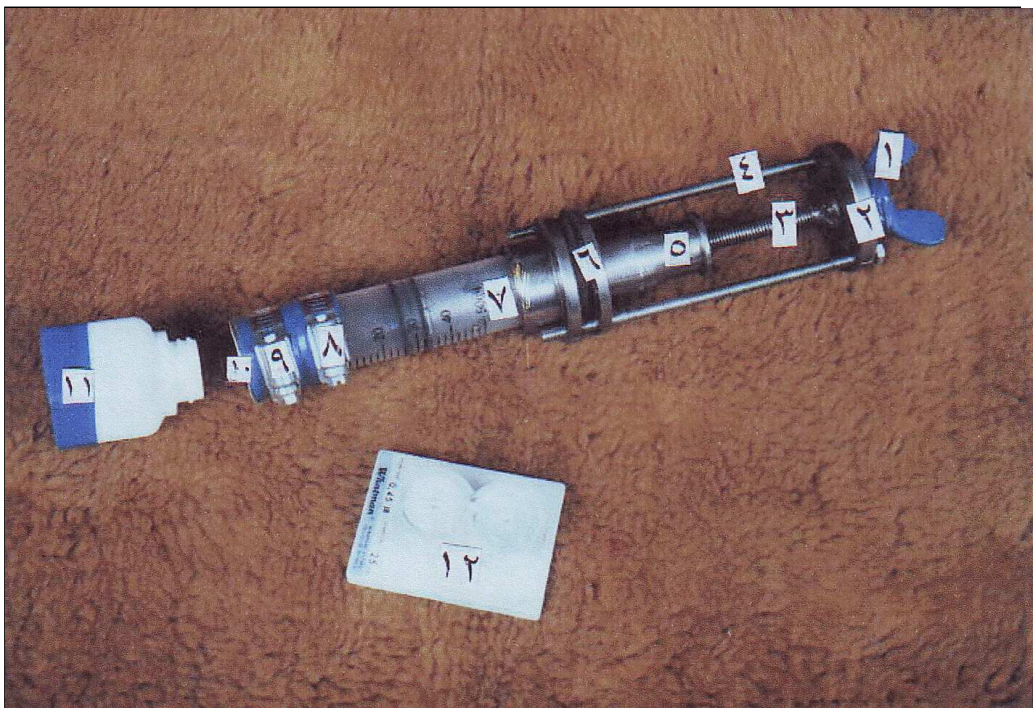
النموذج الثالث :- تم استخدام محقنة طبية بلاستيكية ذات حجم (60) مل تقطع نهاية المحقنة وبذلك تكون اسطوانة مفتوحة من الاعلى لكي توصل مع انبوب مرن يكون بدوره رابطا الى سدادة علبة مثقبة وذات قطر (25) ملم لأحتواء ورقة الترشيح , تحكم نهايتي الانبوبة المرنة بواسطة ماسك معدني يحتوي على لولب , يوضع في قعر السداده طبقة مرنة مثبتة لأسناد ورق الترشيح واحكام التصاقها بين رأس العلبة وسدادتها لمنع مرور الماء من اطراف ورقة الترشيح دون الثقوب المخصصة للترشيح وكما موضح في الشكل رقم (3) , وحسب الغرض من الترشيح يمكن استخدام اوراق ترشيح ذوات ثقوب بالقطر المناسب , تم وضع ماسك فولاذي في منتصف اسطوانة المحقنة (عند المستوى 30 مل) واخر في نهاية الاسطوانة(عند المستوى 60 مل) اللذين يساعدان في مسك المكبس عند ذلك المستوى بسبب الضغط المنخفض داخل الاسطوانة الذي ينتج بسبب عكرة بعض السوائل المراد ترشيحها .

النموذج الرابع :- تم اعداد معظم اجزائه في ورشة الخراطة اما الجزء العلوي المتكون من الاسطوانة والمرتبط بالأنبوب الرابط ومن ثم سدادة العلبة والعلبة التي تحوي السائل المراد ترشيحه فهي مطابقة الى النموذج الثالث , تم عمل المكبس من قضيب فولاذي، الرأس يحوي على اخدود لأحتواء رأس الكابس والمصنوع من مادة مرنة اما نهاية المكبس السفلي ترتبط بلولب طول (150) ملم وقطر (8) ملم يمتد على طول تجويف المكبس الداخلي اما نهاية هذا اللولب تخترق مركز قرص فولاذي بقطر (6,5)ملم وسمك (7) ملم , وظيفة هذا القرص ليسمح للولب بالحركة الدائرية دون الازاحة الى الاعلى او الاسفل اطراف هذا القرص يخترقها لولبان بطول (155) ملم وقطر (4)ملم واللذان يثبتان القرص بقرصين فولاذيين اخرين يفصل بينهما مقبضتي المحقنة . نهاية اللولب (150 ملم × 8 ملم) تحوي مقبضا لتسهيل عملية تدويره يدوياً. وكما موضح في الشكل رقم (4)

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



شكل رقم (3): الجهاز الثالث مع اجزائه المفصلة :
1.مكبس المحقنة 2.اسطوانة المحقنة 3.ماسك المكبس الثاني 4. ماسك المكبس الاول 5.ماسك الانبوب الرابطبالاسطوانة
6.ماسك الانبوب الرابط مع سدادة العلبة 7.سدادة العلبة والتي تحوي ساند ورقة الترشيح 8.قمع احتواء السائل 9.اوراق ترشيح



شكل رقم (4): الجهاز الرابع مع اجزائه المفصلة :
1.مقبض تدوير لولب المكبس 2.قرص تثبيت الولب 3.لولب تدوير المكبس 4.لولبي تثبيت الاقراص 5.مكبس فولاذي 6.قرصين فولاذيين
7.اسطوانة المحقنة 8.ماسك الانبوب الرابط بالاسطوانة 9.ماسك الانبوب الرابط مع سدادة العلبة 10.سدادة العلبة والتي تحوي ساند ورقة الترشيح
11.قمع احتواء السائل 12.اوراق ترشيح

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

طريقة استخدام النماذج المصنعة :

1. **النموذج الاول والثاني** :- طريقة استخدامهما متشابهة اذ يعقم الجهاز بالحرارة الجافة (160) مْ لمدة ساعة واحدة او بواسطة المؤصدة (120) مْ وضغط (14) باوند لكل انج مربع , يمكن استخدام ورقة ترشيح وحسب الغرض من الترشيح توضع الورقة اعلى المحقنة وتكون مستندة بالقرص الساند ثم يعلوها القمع الذي يحوي السائل المراد ترشيحه ثم تربط النوابض الحلزونية لأحكام اطراف ورقة الترشيح ويرشح السائل .
2. **النموذج الثالث** :- يجب تعقيم النموذج قبل استخدامه بواسطة الكحول ومن ثم تجفيفه بدرجة حرارة (50) مْ لمدة (15) دقيقة , توضع ورقة الترشيح في قعر سدادة العلبة فوق الطبقة المرنة الساندة ومن ثم تحكم الورقة بواسطة العلبة المخصصة لهذه السدادة . وبعد ملئها بالسائل المراد ترشيحه يسحب مكبس المحقنة الى مستوى الماسك الاول والواقع في منتصف اسطوانة المحقنة وعند توقف الترشيح بسبب تساوي الضغط بسحب كابسة المحقنة الى مستوى الماسك الواقع عند النهاية السفلى للمحقنة (وظيفة الماسك هي لمسك الكابس دون الحاجة الى جهد عضلي للتغلب الضغط المنخفض داخل المحقة والناتج من عكرة السائل) ولغرض عد البكتريا او الفطريات تؤخذ ورقة الترشيح بواسطة ملقط معقم وتوضع على وسط زرعي ملائم بعدها توضع الاطباق في درجة حرارة ملائمة[4].
3. **النموذج الرابع** :- يتم تعقيمه حصراً اما بواسطة المؤصدة او بالكحول ومن ثم يجفف بالحرارة الجافة (55) مْ لمدة (15) دقيقة , اما طريقة الترشيح فهي مشابهة للنموذج الثالث من اذ موقع ورقة الترشيح والوعاء الذي يحوي السائل المراد ترشيحه لكن تم اضافة اللولب الساحب الى المكبس للتغلب على الضغط المنخفض داخل اسطوانة المحقنة وبذلك يتم التحكم بكمية السائل المراد ترشيحه .

معايرة النماذج الاربعة:-

تم استخدام جهاز الترشيح الكهربائي القياسي نوع(Millipore Filteration system, RD4) لغرض معايرة دقة النماذج المصممة في المختبر بعد تعقيم النماذج الاربعة آنفة الذكر وكلاً حسب طريقة التعقيم الموصى بها آنفاً وبأستخدام اوراق الترشيح(**45, 0)** مايكرون وضغط منخفض داخل اسطوانة الترشيح قرابة(500) ملمتر زئبق، تم استخدام عينات ماء من مصادر مختلفة وهي:-

1. ماء اسالة
2. ماء نهر
3. ماء معقم مسبقاً (ماء مرشح بواسطة النماذج الآربعة لاختبار كفائة الترشيح)

بعد عملية الترشيح تؤخذ ورقة الترشيح بواسطة ملقط معقم وتوضع على وسط زرعي مغذي (Nutrient agar) عند درجة حرارة (37)مْ ولمدة ليلة واحدة .

النتائج والمناقشة:-

امتازت النماذج الاربعة المصممة في المختبر بسهولة استخدامها وحملها الى الحقل ودون الحاجة الى التيار الكهربائي وقد نلاحظ جهدا يبذل في النموذج الاول والثاني للتغلب على الضغط السلبي المنخفض داخل الاسطوانة وخاصة عند ترشيح السوائل العكرة فأن النموذج الثالث(المحقنة المرنة) تم وضع ماسكين احدهما عند المستوى (30) مل والثانية عند المستوى (60) مل اللذين يضيقان من محيط الاسطوانة عند ذلك المستوى وبذلك تستطيع ترك المكبس دون معاناة مسكه في اليد اما في النموذج الرابع فأنه تم الاستغناء عن الماسكين وذلك بعمل مكبس فولاذي يتحرك بواسطة لولب ثابت يمكن تدويره (اللولب) يدوياً لسهولة سحب المكبس وعمل ضغط منخفض داخل الأسطوانة والى الحجم المراد ترشيحه من السائل ، وبذلك يمكن القول بأن النموذج الأول والثاني يمكن استخدامه للسوائل التي تترشح بسهولة أما السوائل العكرة فأنه يفضل استخدام النموذج الثالث أما العكرة جداً فأنه من الأنسب استخدام النموذج الرابع . ولوحظ من الخبرة المتراكمة في هذا المجال ولغرض عد الجراثيم في المياه وبشكل مقبول

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

احصائياً فأنه يرشح (50 – 100) مل من ماء الإسالة أما الماء الملوث فعادتاً يرشح (5 – 10) مل ويفضل إضافة (20) مل من الماء المعقم الى الماء الملوث قبل ترشيحه ليضمن انتشار الجراثيم بشكل يمكن عده على ورقة الترشيح المخصصة لذلك وعادةً تحسب المستعمرات النامية من (20 – 200) مستعمرة.

نتائج معايرة النماذج الأربعـــة :-

نتائج اعداد الجراثيم المترسبة على ورقة الترشـيح بواسـطة نماذج الترشيح اليدوية وجهاز الترشيح الكهربـائي Millipore Filteration System القياسي أظهر تشابها واضحا وكمـــا ملخص في الجدول رقم (1) .

جدول رقم (1) :- يوضح اعداد الجراثيم المعزولة من ميـــاه مصـــادر مختلفة كما يوضح دقة تعقيم الماء بعد ترشيحه بواسطة النماذج المصممة في المختبر.

ت	مصدر المـاء	أعداد الجراثيم لكل مل ماء				
		النموذج الأول	النموذج الثاني	النموذج الثالث	النموذج الرابع	الجهاز القياسي
.1	ماء إسالـــــة	10×1^{2} 5±	10×1^{2} 5±	10×1^{2} 3 ±	10×1^{2} 4 ±	10×1^{2} 5±
.2	ماء نهـــــر	$10x1.34^{4}$ 5 0±	$10 \text{ x}1.3 4^{4}$ 5 0±	$10x1.35^{4}$ 7 5±	$10x1.35^{4}$ 5 0 ±	$10x1.33^{4}$ 90±
.3	ماء مرشح مسبقاً	-*	-	-	-	-

(n=3)عدد مكررات كل عينة

(-*) لم تعزل جراثيم .

المصـــــــــادر :-

1.White A. B Sterilization and disinfection in the laboratory Gerald Collee (ed) Practical Medical Microbiology. New York: Churchill Livingstone, P P 813 - 834. (1996).

2.Wirtanen G, Salos S, Helander , Mattila Sandholm T:Microbiological
methods for testing disinfectant efficiency on Pseudomonas biofilm. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 20:37-50. 2001.

3.Frota CC, Moreira JLB :Frequency of non-fermentative gram-negative bacilli isolated from clinical materials of patients at the Universidade Federal do Ceará Hospital Complex-Brazil. Brazilian J Microbiol, 29:179-182. 1998

4.Vessoni Thereza Christina Penna, Silva Alzira Maria Martins and Priscila Gava Mazzola: Identification of bacteria in drinking and purified water during the monitoring of a typical water purification system.
BMC Public Health, 2:2-13.2002.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

Designing Four Portable Models for Filtering or Sterilizing Liquids

A.A.Al-Mayah, A.M.R.Al-Taee, H.T.Al-Hadeethi , A.R.Hashim , A.A.Al-Mayah

Abstract

Inexpensive and available materials have been employed to designing four portable field models which can be used for filtering or sterilizing liquids. The first two models have been made from modifying glass syringe in the glass work –shop at Science College. These two models have two parts (connecting by two spiral spring), the first as a container for liquid and the second including the cylinder and its piston. At the end of the clinder there was pad fpr membrane filter. The first model was apposite for membrane filter with diameter 25 mm, while the second model for 47mm.

The third model has been made from modifying plastic syring by cutting and binding a cap of can as pad for membrane filter and can as container of liquids. The fourth model was similar to the third model but differ by exchanging the plastic piston with steely piston designer in turning work-shop. This piston was accouplement by two screws fixing it in the cylinder which base by steely handles and third screw can easy gliding when circulation by hand controlling the movement of the piston. The fouth model gave easy overpowering the low pressure inside the cylinder without suffering by holding with hand . The calibrating results of the four model with standard model showed interrelate efficient in filtering and sterilizing liquids.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com