المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تخصص حماية البيئة

صحة المياه

(عملي)

١٦٦ حما

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " **صحة المياه (عملي)** " لمتدربي تخصص " **حماية البيئة** " في الكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

ليس منا أحد لا يعرف أهمية الماء وارتباطه بالحياة وبكل شئ من حولنا من حيوان ونبات وغيرها. ولو فكر الإنسان في بداية تكوينه أو مراحل تطور نموه لعرف وأقر بنعمة الماء وأهمية الحفاظ عليها وشكر الله على نعمه، لذا انصب الاهتمام في هذه الحقيبة التدريبية على تدريب المتدرب بإجراء تجارب متعددة على المياه وهي ما تسمى بالفحوصات الكيميائية.

تنقسم هذه الحقيبة التدريبية إلى وحدتين رئيستين، الوحدة الأولى تتناول كيفية جمع عينات المياه بالطرق العلمية الصحيحة وإجراء تحاليل الخصائص الطبيعية مثل اللون والعكارة. أما الوحدة الثانية فتتناول إجراء تحليل الخصائص الكيميائية مثل الكلور المتبقي والرقم الهيدروجيني والتوصيلية والعسرة الكلية والأملاح الكلية الذائبة والكلوريدات والكبريتات والنترات والأمونيا والقلوية باتباع طرق مثل المعايرات والأجهزة الحديثة.

بعد أداء هذه التجارب وإتقانها يستطيع المتدرب تشخيص العينات وتحديد مدى صلاحيتها للشرب بمقارنة نتائج التحاليل مع المواصفات القياسية السعودية.

صحة المياه - عملي

جمع العينات والاختبارات الطبيعية لمياه الشرب

الجدارة:

القدرة قادراً على تنفيذ تجارب جمع عينات الماء و تحليل خصائصها الطبيعية.

الأهداف:

أن يكون المتدرب بعد نهاية هذه الوحدة قادراً على:

١. جمع عينات من الماء مستخدما العبوات الملائمة.
٢. معالجة و حفظ عينات الماء قبل تحليلها.
٣. تقدير الآتي في الماء: اللون والعكارة.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪

الوقت المتوقع للتدريب:

٦ ساعات.

الوسائل المساعدة:

١- مواد كيميائية.
٢- أدوات زجاجية.
٣- جهاز قياس العكارة.
٤- بالطو مختبر.

متطلبات الجدارة:

معرفة ما سبق دراسته في "جميع الحقائب السابقة".

القواعد العامة لجمع عينات المياه

يجب عند جمع عينات مياه الشرب مراعاة ما يلي:

١- اتخاذ الاحتياطات اللازمة لحماية العينات، ومصادرها وأوعية جمع العينات من أي تلوث غير مقصود.

٢- أن يكون حجم العينات كاف لإجراء الاختبارات المطلوبة، وأن تجمع العينات على فترات متقاربة لتسمح بإجراء الاختبارات الضرورية بدقة.

٣- أن تجمع العينات وتعبأ وتنقل بطريقة تحمي المكونات أو الخصائص التي يراد اختبارها من التغير.

٤- أن تكون الأوعية المستعملة لجمع العينات للاختبارات الكيمائية مصنوعة من الزجاج أو من البلاستيك حسب نوع التحليل المطلوب.

٥- أن تكون سدادات أوعية العينات للاختبارات الكيميائية والطبيعية من الزجاج أو البلاستيك حسب نوع التحليل المطلوب وتكون نظيف و ومغسولة جيدا.

٦- أن تجمع العينات بعناية جيدة، والتأكد من أن العينة تمثل المصدر المراد فحصه، مع تجنب التلوث الغير مقصود للعينة أثناء الجمع.

٧- ألا تملأ أوعية العينات حتى نهايتها عند جمع العينات.

٨- في حالة عدم تحليل العينات بشكل مباشر تحفظ العينات عند درجة حرارة ٤°م لمنع التبخر أو التحلل البيولوجي لمكونات المراد تحليلها بعض الاختبارات التي تجرى للعينة.

٩- يضاف حمض النيتريك النقي مباشرة بعد عملية الترشيح حتى يصبح الرقم الهيدروجيني(٢) وهذا لمنع ترسب الكاتيونات على جدران العبوة في حال تحليل الكاتيونات.

١٠- أن يضاف ٠,١مل من محلول ١,١٨٪ من ثيوكبريتات الصوديوم لزجاجة جمع العينات قبل تعقيمها إذا كانت المياه تحتوي على الكلور أو الكلورامين أو الأوزون لنزعها عند إجراء الفحص البيولوجي.

جمع وحفظ العينات

أنواع العينات:

١- عينات لحظية Grab Samble

٢- عينات مركبة Composite Sample

الجدول التالي يوضح قواعد جمع وحفظ العينات

الفحص المطلوب	نوع العبوة	اقل حجم للعينة(مل)	طريقة الحفظ	الفترة الزمنية كحد أقصى للحفظ
درجة الحرارة	بلاستيك أو زجاج	١٠٠	يجرى الفحص مباشرة	١٥ دقيقة
الكلور المتبقي	بلاستيك أو زجاج	٥٠٠	يجرى الفحص مباشرة	ـــــ
اللون و الطعم	بلاستيك أو زجاج	٥٠٠	التبريد عند ٤°م	٤٨ ساعة
التوصيل الكهربائي	بلاستيك	٥٠٠	التبريد عند ٤°م	ـــــ
العسر الكلي	بلاستيك أو زجاج	١٠٠	يضاف حمض النتريك و الكبريتيك حتى يصل الـPH إلى أقل من ٢	٦ أشهر
القاعدية	بلاستيك أو زجاج	١٢٥	التبريد عند ٤°م	٢٤ ساعة
النترات NO_3	بلاستيك أو زجاج	١٢٥	يجرى الفحص في نفس اليوم و التبريد عند ٤°م	٤٨ ساعة

تابع جدول قواعد جمع وحفظ العينات

الفحص المطلوب	نوع العبوة	اقل حجم للعينة(مل)	طريقة الحفظ	الفترة الزمنية كحد اقصى للحفظ
الرقم الهيدروجيني	بلاستيك أو زجاج	٥٠٠	يجرى الفحص مباشرة	١٥ دقيقة
الأمونيا	بلاستيك أو زجاج	١٢٥	يجرى الفحص في نفس اليوم و التبريد عند ٤°م	٧ أيام
العكارة	بلاستيك أو زجاج	٥٠٠	يجرى الفحص في نفس اليوم أو الحفظ في زجاجات بنية مع التبريد عند ٤°م	٢٤ - ٤٨ ساعة
الكلوريدات	بلاستيك أو زجاج	٥٠	التبريد عند ٤°م	٢٨ يوم
الكبريتات	بلاستيك أو زجاج	١٠٠	التبريد عند ٤°م	٢٨ يوم
الأملاح الذائبة الكلية	بلاستيك أو زجاج	٥٠٠	التبريد عند ٤°م	ـــــ

التجربة الأولى

طريقة سحب عينة مياه من الصنبور

الهدف من التجربة:

- التعرف على كيفية سحب عينة مياه من الصنبور.
- إتقان المتدرب طريقة سحب عينة المياه من الصنبور.

الأدوات والمواد المستخدمة في التجربة:

- زجاجة أخذ العينة

  زجاجة شفافة خاصة بالتحاليل الكيميائية
- مصدر لهب أو مادة كحولية
- شمع أحمر أو شريط لاصق
- شاش طبي
- بطاقة بيانات (بطاقة تحوي معلومات عن العينة)
- ثلاجة يدوية تحتوي على ثلج (لحفظ العينة من النشاط الميكروبي)
- استمارة أخذ العينة تدون عليها المعلومات بالتفصيل للموقع وظروف أخذ العينة

طريقة العمل:

١- يتم اختيار الصنبور الأكثر استخداماً

٢- ملاحظة أي وصلات مطاطية على الصنبور ونزعها إن وجدت

٣- تنظيف فوهة الصنبور جيدا من الداخل والخارج بقطعة من القماش النظيف

٤- فتح الصنبور بتيار قوي لتصريف المياه لمدة دقيقتين إلى ثلاثة دقائق

٥- يقفل الصنبور ويجفف سطحه الخارجي بقطعة نظيفة من القماش

٦- يعقم الصنبور بمصدر من اللهب حتى يسخن لدرجة يصعب معها لمسه ثم يفتح الصنبور وتصرف المياه لعدة ثواني

٧- توضع زجاجة سحب العينة تحت الصنبور ويفتح الصنبور بتيار هادئ من المياه ويكون وضع الزجاجة بشكل مائل، لتجنب حدوث أي رذاذ

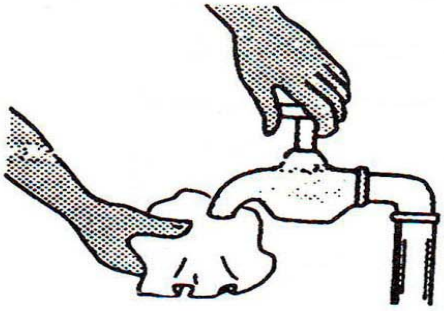
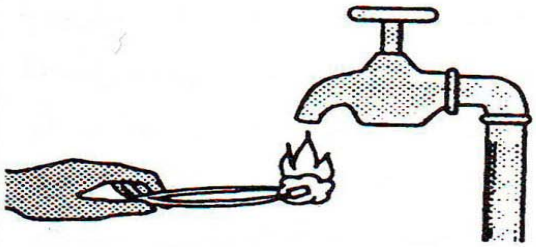
٨- املأ زجاجة العينة بالمياه حتى قبل ملامسة الغطاء بمسافة قليلة

٩- اربط عنق الزجاجة بالشاش واحكم إغلاقها بالشمع الأحمر أو باستخدام الشريط اللصق

١٠- يوضع على زجاجة العينة الاستكر بعد تدوين البيانات

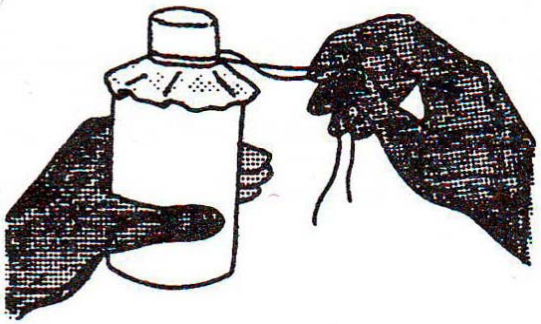
١١- توضع زجاجة العينة في ثلاجة يدوية محاطة بكمية كافية من الثلج ثم تنقل إلى المختبر مباشرة وفي زمن قياسي

يوضح الشكل التالي طريقة جمع العينات من الصنبور أو ما يماثله من المصادر

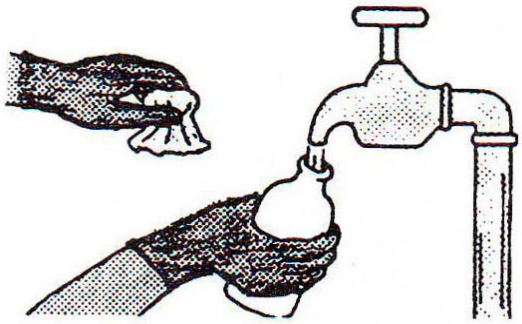
أ- نظف الصنبور أنزع التركيبات الخارجية من الصنبور إن وجدت ثم نظف الصنبور بقطعة من القطن الطبي أو القماش النظيف لإزالة أي قاذورات أو عوالق	
ب- افتح الصنبور افتح الصنبور عن آخره وأترك الماء يندفع لمدة ١-٢ دقيقة ثم أعد غلقه	
ج- عقم الصنبور: عقم فوهة الصنبور باللهب لمدة دقيقة باستعمال موقد كحولي أو قطعة من القطن أو الخشب المشتعلة والمبللة بالكحول ويمكن أيضاً استخدام موقد غازي .	

د- افتح الصنبور لجمع العينة :
افتح الصنبور بعناية لينساب الماء باعتدال لمدة ١-٢ دقيقة حتى يتدفق الماء الجاري الذي ستجمع منه العينة

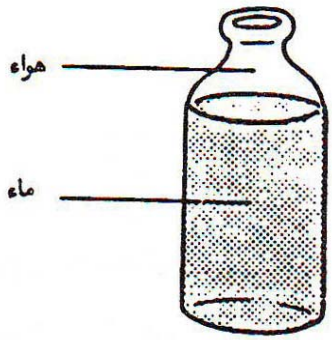
هـ-افتح القارورة المعقمة :
فك الرباط من الغطاء الورقي الحامي للسدادة وانزع السدادة أو فك الغطاء .



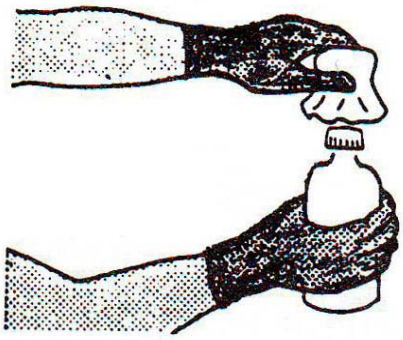
ز- تعبئة العينة :
بينما أنت ممسك الغطاء الورقي الواقي والسدادة باليد اليسرى في الاتجاه الأسفل (لحمياتها من التلوث) أمسك القارورة باليد اليمنى أسفل ماء الصنبور لتعبئتها بالعينة .



ح- يجب ترك حيز صغير للهواء في القارورة لتسهيل رج العينة عند الفحص في المختبر



ط- ثبت السدادة أو الغطاء :
ثبت السدادة أو اربط الغطاء بإحكام على القارورة ثم أعد وضع الغطاء الورقي الحامي ثم اربطه بالرباط .



ي_ تدوين المعلومات

بطاقة جمع عينة مياه

موقع جمع العينة : .....
رقم العينة : .....
التاريخ : .....
الوقت : .....
نوع الفحص المطلوب : ...
درجة الحرارة : ..... م
العكارة : .... NTU
الرقم الهيدروجيني : .....
الكلور الحر المتبقي : ... ملغم/ لتر

التطبيق والتدريب

(يمكن للمتدرب أخذ عينات المياه من مبنى القسم أو حرم الكلية من المصادر الأكثر استخدام)

التجربة الثانية

طريقة سحب عينة مياه من الآبار

الهدف من التجربة :

- التعرف على كيفية سحب عينة مياه من الآبار.
- إتقان المتدرب طريقة سحب عينة المياه من الآبار.

الأدوات والمواد المستخدمة في التجربة :

- زجاجة أخذ العينة زجاجة شفافة خاصة بالتحاليل الكيميائية
- مصدر لهب أو مادة كحولية
- شمع أحمر أو شريط لاصق
- شاش طبي
- بطاقة بيانات (بطاقة تحوي معلومات عن العينة)
- ثلاجة يدوية تحتوي على ثلج (لحفظ العينة من النشاط الميكروبي)
- استمارة أخذ العينة تدون عليها المعلومات بالتفصيل للموقع وظروف أخذ العينة

ملاحظة: تعتمد طريقة سحب العينة على الطريقة المستخدمة للتشغيل كما هو موضح في ما يلي:

أولا : أخذ عينة مياه من بئر مزودة بمضخة يدوية

١- تشغيل المضخة لمدة خمس دقائق بصفة مستمرة

٢- يعقم الصنبور بمصدر من اللهب حتى يسخن لدرجة يصعب معها لمسه ثم يفتح الصنبور وتصرف المياه لعدة ثوان

٣- تجمع العينة عن طرق ضخ المياه مباشرة داخل زجاجة العينة ثم تقفل الزجاجة فورا

٤- اربط عنق الزجاجة بالشاش وأحكم إغلاقها بالشمع الأحمر أو باستخدام الشريط اللصق

٥- يوضع على زجاجة العينة الاستكر بعد تدوين البيانات

٦- توضع زجاجة العينة في ثلاجة يدوية محاطة بكمية كافية من الثلج ثم تنقل إلى المختبر مباشرة وفي زمن قياسي

(تابع) التجربة الثانية

طريقة سحب عينة مياه من الآبار

ثانيا : أخذ عينة مياه من بئر مزودة بمضخة ميكانيكية

تجمع العينة من الأنبوب الرئيس الخارج من البئر أو من صنبور قريب منه، وذلك قبل وصول المياه إلى داخل الخزان.

(نتبع نفس الخطوات في طريقة سحب عينة مياه من الصنبور)

ثالثا : أخذ عينة من بئر غير مزودة بمضخة

١- مستعملا طولا مناسبا من الخيط اربط ثقلا مناسبا إلى زجاجة أخذ العينة

٢- أحضر خيطا نظيفا طوله ٢٠متر ملفوف على بكرة واربطه بخيط الزجاجة ثم افتح الزجاجة

٣- أنزل الزجاجة المثبت بها الثقل في البئر بالتدريج ولا تدعها تلمس جوانب البئر

٤- أغطس الزجاجة بتأثير الثقل في ماء البئر إلى أن تصل إلى القاع

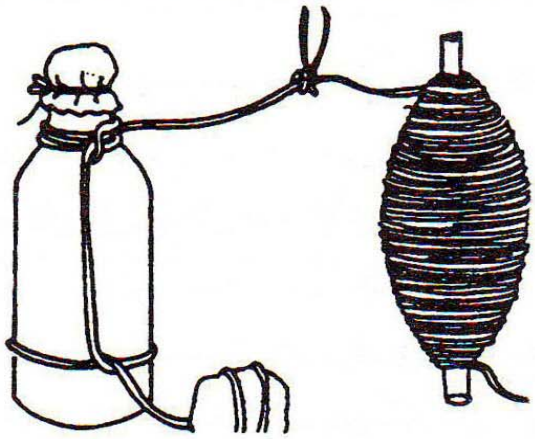
٥- عند امتلاء الزجاجة بالماء يلف الخيط حول البكرة لتسحب الزجاجة إلى السطح، ويلزم سكب جزء قليل من الماء لترك حيز للهواء

٦- تدوين المعلومات عن العينة والظروف التي أخذت فيها العينة

يوضح الشكل التالي طريقة جمع عينة من بئر غير مزود بمضخة

أ- إعداد قارورة العينة:
مستعملا طولا مناسبا من الخيط اربط ثقلا مناسبا إلى قارورة جمع العينة

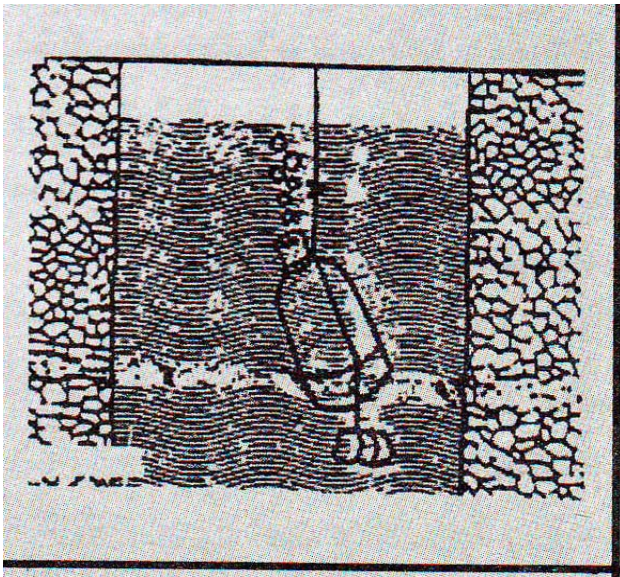
ب- اربط القارورة :
أحضر خيطا نظيفا طوله ٢٠ مترا ملفوفا حول بكرة وأربطه بخيط القارورة ثم أفتح القارورة .



ج- أنزل القارورة :
أنزل القارورة المثبت بها الثقل في البئر بالتدريج ولا تدعها تلمس جوانب البئر.

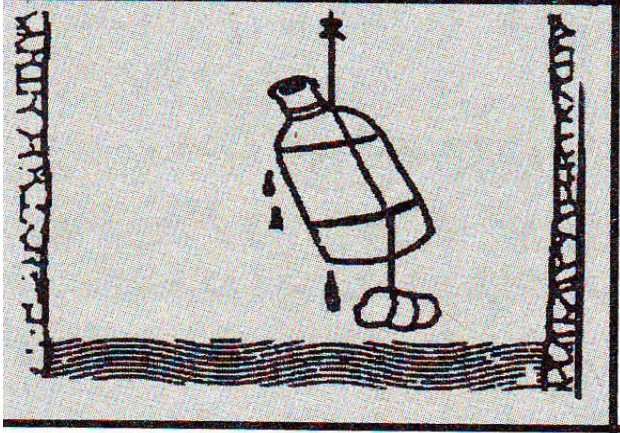
د-تعبئة العينة :

أغطس القارورة بتأثير الثقل في مـــاء البئر إلى أن تصل إلى القاع



هـ- أرفع القارورة :

عند امتلاء القارورة يلف الخيط حـــول البكرة لتسحب القارورة إلى الســـطح . ويلزم سكب جزء قليل من الماء لـــترك حيز للهواء



ز_ تدوين المعلومات

بطاقة جمع عينة مياه

موقع جمع العينة : .....
العينـــــة : .....
التاريـــــخ : .....
الوقـــت : .....
نوع الفحص المطلوب : ...
درجة الحرارة : .....م
العكارة : .... NTU
الرقم الهيدروجيني : .....
الكلور الحر المتبقي : ... ملغم/ لتر

التجربة الثالثة

تقدير العكـارة (TURBIDITY)

تعريف العكارة : هي مقدرة المحلول على بعثرة أو تشتيت الضوء .

أسبابها: وجود المواد غير الذائبة العالقة في الماء مثل:الأتربة، الطمي، المواد العضوية والكائنات الدقيقة وغيرها.

طرق القياس: تقاس العكارة بطريقتين هما :

١ - **شمعة جاكسون** (Jackson Candle Turbidimeter)
عبارة عن أنبوب زجاجي مدّرج يوضع على حامل معدني مثبت على شمعة معيارية وتقاس العكارة فيه بوحدة (JTU).

٢ - **جهاز قياس العكارة** (Nephelometric Method) وتقاس العكارة فيه بوحدة (NTU)

الهدف من التجربة: قياس العكارة في عينات مياه ومعرفة مدى مطابقتها للمواصفات.

مواصفات مياه الشرب: يجب ألا تزيد العكارة عن (٥ وحدات NTU) في مياه الشرب .

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١ - جهاز قياس العكارة Turbiditemeter . ٢ - ماء مقطر
٣ - مناديل ورقية ٤ - عينات مياه

خطوات العـــمل:

١ - شغل الجهاز وانتظر قليلاً .
٢ - عاير الجهاز باستخدام المحاليل العيارية المرفقة المعلوم عكارتها .
٣ - املأ الأنبوب الزجاجي بالعينة مع الحرص الشديد على نظافة الأنبوب وجفافه من الخارج وخلوه من الفقاعات الهوائية بعد ملئه بالعينة.
٤ - ضع الأنبوب في المكان المخصص له وتأكد من إعادة حاجب الضوء فوق الأنبوب قبل القياس .
٥ - سجل القراءة واضربها في معامل التصحيح المناسب على الجهاز بوحدة(NTU)

تطبيق وتدريب

تقدير العكـارة (TURBIDITY)

تعريف العكارة:

أسبابها:

طرق القياس: تقاس العكارة بطريقتين هما :

١ - ..... وتقاس العكارة فيه بوحدة .....

٢ - ..... وتقاس العكارة فيه بوحدة .....

الهدف من التجربة:

الأدوات والمحاليل المستخدمة:

١-

٢-

٣-

٤-

أوجد قراءة العكارة للعينات التي أمامك وسجلها في جدول النتائج مستعيناً بخطوات العمل السابقة.

مواصفات مياه الشرب: يجب ألا تزيد العكارة عن ..... في مياه الشرب

النتـائج:

العينـة	العكـارة بوحدة (NTU)	مطابقتها للمواصفات

التجربة الرابعة

قياس التوصيل الكهربائي للمياه(Electric CONDUCTIVITY)

تعريف: خاصية التوصيل الكهربائي هي:

هي مقدرة المحلول على توصيل التيار الكهربائي .

وتعتمد على:

١ – وجود الأيونات (ions) في المحلول .

٢ – تركيز الأيونات Concentration

٣ – تكافؤ الأيونات Valence

٤ – حركة الأيونات Mobility

٥ – التركيز النسبي للأيونات Relative Concentration

والناقلية الكهربائية = ١/المقاومة الكهربائية

وحدة القياس: ويقاس التوصيل الكهربائي بوحدتين هما:

١ - **ميكروموز/سم** (µ mhos/cm)

٢ – **السيمين** (siemen)

وفي النظام الدولي للوحدات SI يعّرف مقلوب المقاومة بوحدة الـ (siemen)

mili siemen per meter (ms / m)

حيث:

$$1\ ms/m = 10\ \mu\ mhos/cm$$
$$1\ ms/m = 1000\ \mu s/m$$

وتزداد الناقلية الكهربائية بازدياد درجة الحرارة وبعدل ١,٩ ٪ لكل درجة مئوية.

مواصفات مياه الشرب: يجب أن يكون التوصيل الكهربائي E.C

للمياه غير المعبأة: بين (١٦٠ - ١٦٠٠) µs/m في مياه الشرب.

للمياه المعبأة: بين (٥٠٠ - ١٠٠٠) µs/m

تابع التجربة الرابعة

قياس التوصيل الكهربائي للمياه(Electric CONDUCTIVITY)

الهدف من التجربة : قياس التوصيل الكهربائي لعينات مياه .

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١ - جهاز قياس التوصيل الكهربائي Electric Conductivity meter .

٢ - ماء مقطر

٣ - عينات مياه

خطوات العمل :

١ - شغل الجهاز وانتظر قليلاً

٢ - عاير الجهاز باستخدام محلول كلوريد البوتاسيوم (0.01M KCL) حيث تبلغ قيمة التوصيل الكهربائي لهذا المحلول عند درجة حرارة ٢٥°م (١٤١٣µs).

٢ – اغسل قطب الجهاز بالماء المقطر ثم أغسله بماء العينة .

٣ – ضع القطب في الكأس الزجاجي المحتوي على عينة المياه مع تحريك القطب.

٤ – ثبت القطب في الكأس بحيث يكون مغموراً في الماء .

٥ - سجل قراءة الجهاز وهي تعبر عن قيمة التوصيل الكهربائي بوحدة القياس المناسبة

النتائج:

مصدر العينة	التوصيل الكهربائي µs/m	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات

تطبيق وتدريب

قياس التوصيل الكهربائي للمياه (CONDUCTIVITY)

أكمل ما يلي .

خاصية التوصيل الكهربائي هي :

وتعتمد على:

١- ٢- ٣- ٤-

يقاس التوصيل الكهربائي بوحدتين هما.. ..... و .....

وتزداد الناقلية الكهربائية بازدياد .....

مواصفات مياه الشرب: يجب أن يكون التوصيل الكهربائي E.C

للمياه غير المعبأة :بين(..... - .....) µs/m في مياه الشرب.

للمياه المعبأة : بين(..... - .....) µs/m

تطبيق (١): بين ما إذا كانت العينات التالية مطابقة للمواصفات أم لا ولماذا ؟

العينة	المصدر	التوصيل الكهربائي	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات
١	منزل	٤٥٠ µs/m		
٢	عينة مجهولة	١٠٠ ms/m		
٣	شيب مياه	٢٦٠٠ µs/m		
٤	صهريج مياه	٢,٥ ms/m		

تابع تطبيق وتدريب

قياس التوصيل الكهربائي للمحلول (CONDUCTIVITY)

الهدف من التجربة : .....

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١ - ٢ - ٣ -

تطبيق (٢): أوجد تركيزEC (التوصيل الكهربائي) للعينات التي أمامك و مدى مطابقتها للمواصفات مستخدماً خطوات العمل السابقة:

النتائج:

مصدر العينة	µs/m E.C	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات

التجربة الخامسة

تقدير الأملاح الذائبة (TDS)

مواصفات مياه الشرب :

للمياه غير المعبأة:

يجب أن تكون الأملاح بين (١٠٠ – ١٠٠٠) ppm في مياه الشرب، بحيث لا تقل عن ١٠٠ ppm و لا تزيد عن ١٠٠٠ ppm للمياه غير المعبأة .

للمياه المعبأة: يجب أن تكون الأملاح بين (١٠٠ - ٥٠٠) ppm

الهدف من التجربة :

قياس تركيز الأملاح الذائبة في عينات مياه للشرب وتحديد مدى مطابقتها للمواصفات.

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١ – جهاز قياس الأملاح الذائبة TDS meter.

٢ – ماء مقطر ٣ – كأس زجاجي

٤ – عينات مياه

خطوات العمل :

١ – عاير جهاز قياس الأملاح.

٢ – اغسل قطب الجهاز بالماء المقطر ثم أغسله بماء العينة .

٣ – ضع القطب في الكأس الزجاجي المحتوي على عينة المياه مع تحريك القطب.

٤ – ثبت القطب في الكأس بحيث يكون مغموراً في الماء .

٥ – سجل قراءة الجهاز وهي تعبر عن قيمة الأملاح الذائبة بوحدة ppm (ملجم /لتر)

ملاحظة :

يمكن إيجاد تركيز الأملاح الكلية الذائبة (ملجم / لتر) باستخدام التوصيل الكهربائي من خلال المعادلة التالية: $TDS = E.C \times 0.64$

❖

- وحدة التوصيل الكهربائي E.C µs/m
- وحدة الاملاح الذائبة TDS ppm (ملجم /لتر)

تطبيق (تدريب)

الأملاح الذائبة (TDS)

ما هي مواصفات مياه الشرب للأملاح الذائبة :

للمياه غير المعبأة : يجب أن تكون الأملاح بين (..... - ..... ppm)

للمياه المعبأة: يجب أن تكون الأملاح بين (..... - ..... ppm)

الهدف من التجربة :

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١- ٢- ٣- ٤-

تطبيق (١): أوجد تركيز TDS للعينة مياه قيمة التوصيل الكهربائي

١- ٢٠ µs/m

٢- ٧,٧ ms/m

ثم حدد مدى مطابقتها للمواصفات القياسية السعودية

تطبيق (٢): أوجد تركيز EC (التوصيل الكهربائي) والأملاح الذائبة للعينات التي أمامك ثم حدد مدى مطابقة للمواصفات مستخدماً خطوات العمل السابقة:

مصدر العينة	µs/m EC	مطابقتها للمواصفات	الأملاح الذائبة ppm	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات

صحة المياه - عملي

تحليل الخصائص الكيميائية لمياه الشرب

الجدارة:

القدرة على تنفيذ تجارب تحليل الخصائص الكيميائية لعينات المياه.

الأهداف:

أن يكون المتدرب بعد نهاية هذه الوحدة قادراً على :

١. تقدير الآتي في الماء: pH، التوصيلية، العكارة، تركيز الأملاح الذائبة، العسر الكلي، الكلورايد، الكبريتات، النبرات، الأمونيا، القلوية.
٢. مطابقة النتائج بالمواصفات القياسية السعودية وتحديد مدى صلاحية المياه للشرب.

مستوى الأداء المطلوب:

أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ٩٥٪

الوقت المتوقع للتدريب:

٢٠ ساعة.

الوسائل المساعدة:

١- جهاز الكلوروسكوب.
٢- جهاز الرقم الهيدروجيني.
٣- . جهاز التوصيلية.
٤- جهاز DR/2000.
٥- أدوات المعايرة الحجمية (سحاحة، ماصة).
٦- بالطو مختبر.

متطلبات الجدارة:

معرفة ما سبق دراسته في الوحدة الأولى.

التجربة السادسة (١)

تقدير الكلور المتبقي في المياه

مقدمة :

يستعمل غاز الكلور في تعقيم مياه الشرب وذلك لقتل البكتيريا المرضة ،ويستخدم الكلور السائل في مصانع معاملة المياه الضخمة لإجراء عملية التعقيم وتضاف زيادة منه ليعطي تركيزاً من الكلور المتبقي يتراوح بين(٠,٢ و٠,١) جزء في المليون(ppm) وذلك لضمان استمرارية التعقيم حتى بعد مغادرة المياه لمصانع المعالجة .

مواصفات مياه الشرب :

تتطلب أن يكون تركيز الكلور المتبقي بين(٠,٢ و ٠,٥)ملجم/لتر

الهدف من التجربة:

قياس تركيز الكلور المتبقي في مياه الشرب وتحديد مدى مطابقتها للمواصفات

الأدوات المستخدمة :

١ - جهاز الكلوروسكوب (Chloroscope) ٣ - عينات مياه

٢ - كاشف أرثو تولودين (O-tolouden) ٤ – قفازات

خطـــوات العمـــل :

١ - اغسل جهاز الكلوروسكوب بالماء المقطر ثم بماء العينة .

٢ – مستخدما القفازات أضف ٥ قطرات من كاشف أرثو تولودين (**يجب الحذر منه**) إلى الجهاز.

٣ - أضف ماء العينة إلى الجهاز حتى العلامة المحددة ثم أغلقها وأمزجها .

٤ - ضع الخلفية البيضاء خلف الجهاز وأمام مصدر ضوئي قارن اللون الناتج.

٥ - أحسب تركيز الكلور المتبقي (بمقارنة اللون الناتج مع ألوان الجهاز)

المشـاهدة:

عند وجود الكلور في عينة المياه يظهر اللون ..... وتزداد شدته مع زيادة الكلور.

التجربة السادسة (٢)

تقدير الكلور المتبقي في المياه

مقدمة :

من الطرق الأخرى لقياس الكلور المتبقي استخدام جهاز مقارنة الألوان باستخدام.

كاشف DPD (داي إيثيل بارافينيل داي أمين) الذي يوجد على هيئة أقراص، بأربعة أشكال هي:

DPD.1: يستخدم لتقدير تركيز الكلور الحر المتبقي.

DPD.2: يستعمل لتقدير تركيز أحادي الكلور أمين المتبقي (مضافاً مع قرصDPD.1)

DPD.3: يضاف لتقدير تركيز الكلور المتحد المتبقي .(مضافاً مع قرص DPD.1)

DPD.4: يستخدم لقياس الكلور الكلي المتبقي .

الهدف من التجربة :

قياس تركيز الكلور المتبقي في مياه الشرب .

الأدوات المستخدمة :

١ - جهاز اللوفي بوند (Lovibond)

٢ - أقراص DPD

٣ - عينات مياه

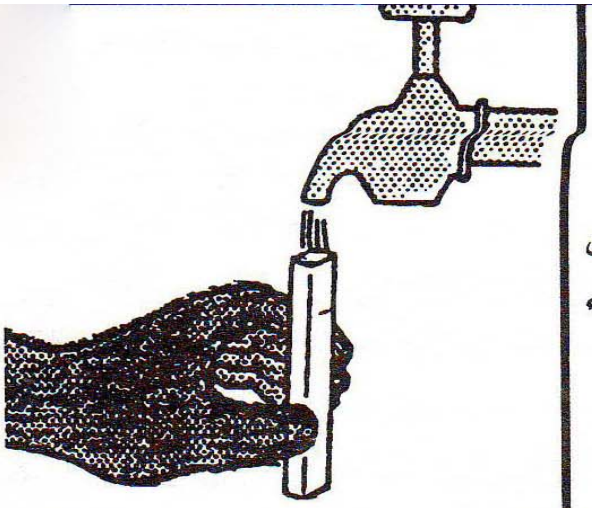
٤ - ساق زجاجي

خطـــوات العمـــل :

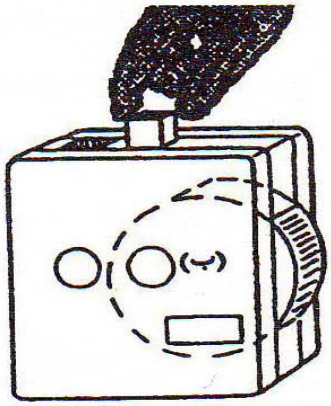
كما هو موضح في الشكل التالي

المشـاهدة: عند وجود الكلور في عينة المياه يظهر اللون .....ويزداد شدته مع زيادة الكلور.

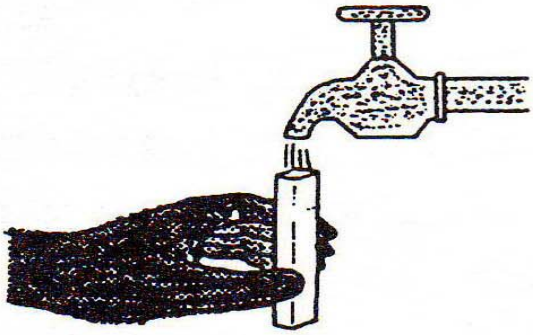
يوضح الشكل التالي طريقة تقدير الكلور الحر المتبقي في عينة المياه



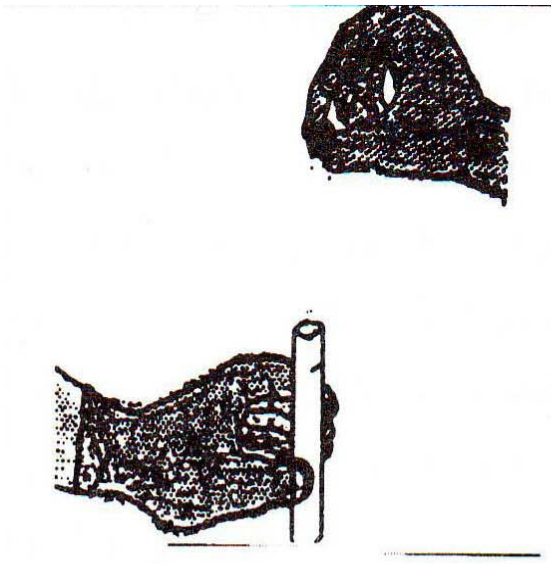
أ- أغسل خلية الجهاز الزجاجية من مرتين إلى ثلاث مرات ثم أملأها بماء الصنبور حتى العلامة المحددة .



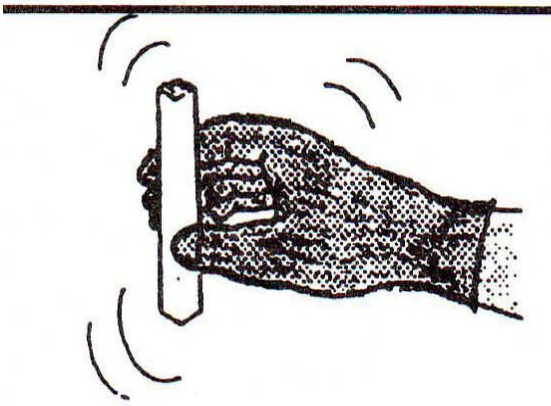
ب-ضع الخلية الزجاجية في جهاز المقارنة أمام الفتحة (ب) أمام قرص مقارنة الألوان .



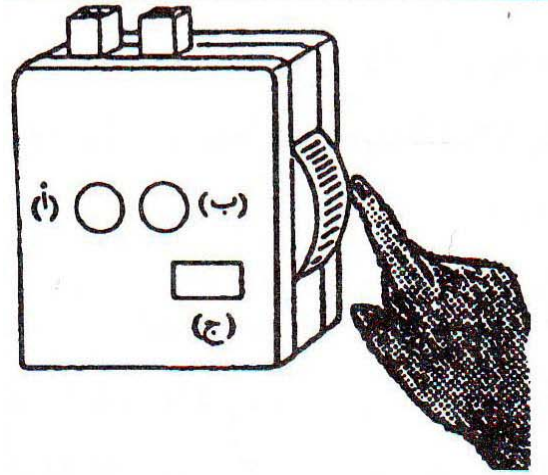
ج-أغسل الخلية الزجاجية الثانية ثم أملأها بنفس ماء الصنبور حتى العلامة المحددة .



د-أضف قرصا واحدا من كاشف DPD No:١ في الخلية الزجاجية



هـ- رج الخلية جيدا وانتظر حتى يذوب القرص ويمتزج بالعينة ثم ضع الخلية في المكان (أ) بجهاز المقارنة.



ز- بينما أنت ممسك بجهاز المقارنة في مواجهة الضوء الطبيعي ، من خلال النظر في كل من الفتحة (أ) و (ب) أدر قرص الألوان حتى يتماثل اللون المتكون بعد إضافة الكاشف عند الفتحة (أ) مع لون القرص عند الفتحة (ب)، سجل لحظيا القراءة في الفتحة (ج) وهي قراءة الكلور الحر المتبقي بالملغم/اللتر .

تطبيق وتدريب

تقدير الكلور المتبقي في المياه

أكمل التالي:

١ - يستعمل الكلور في ..... لمياه الشرب حيث يقوم بقتل .....

٢ – يتطلب أن يكون تركيز الكلور المتبقي في المياه الصالحة للشرب بين ..... و ..... ملجم/لتر

الهدف من التجربة:

الأدوات المستخدمة:

١-

٢- ٣-

تطبيق: أوجد تركيز الكلور المتبقي للعينات التي أمامك وبين مدى صلاحيتها للشرب .

المشاهدة: عند وجود الكلور في عينة المياه يظهر اللون .....وتزداد شدته مع زيادة الكلور.

النتائج:

العينة	الكلور المتبقي (ملجم/لتر)	مطابقتها للمواصفات (صلاحيتها للشر

التجربة السابعة

قياس الرقم الهيدروجيني (pH)

مقدمة :

تعتبر قيمة الأس الهيدروجيني pH ذات أهمية كبيرة في كيمياء المياه حيث يعتمد عليها أي إجراء لمعاملة مياه الشرب أو مياه الصرف مثل: إزالة عسر الماء، الترسيب، التعقيم وإلى غير ذلك من المعاملات.

تعريف الـ pH: يعرّف بأنه اللوغاريتم السالب لأيون الهيدروجين .

$$pH = - Log [H]$$

وهو يمثل نشاط أيونات الهيدروجين في المحاليل، ويعتبر معيار للتعرف على مستوى حمضية أو قاعدية المحاليل.

درجاته : للـ pH قراءة من(٠ - ١٤) بحيث :

(٠) أكثر حموضة ← (٧) متعادل → أكثر قاعدية (١٤)

وتعتمد قيمة الـ pH على درجة الحرارة لذلك لابد من قياس درجة الحرارة عند قياس ال pH

الهدف من التجربة: قياس ال pH ودرجة الحرارة لعينات مياه وتحديد مدى مطابقتها للمواصفات.

الأجهزة والأدوات المستخدمة :

١- جهاز قياس الـ pH [pH Meter]
٢- ماء مقطر
٣- كأس زجاجي
٤- قماش (منديل ورقي)
٥- عينات مياه

خطوات العمل: يلزم معايرة الجهاز بمحاليل منظمة معلومة الـpH (٤ - ٧ - ١٠ = pH)

١- صل الجهاز بمصدر التيار الكهربائي .
٢- نظّف الأقطاب بالماء المقطر وجففها قبل كل استعمال.
٣- أنقل الأقطاب إلى المحلول (العينة) المراد قياسها .
٤- سجل قراءة درجة الحرارة و الـ pH للعينة .
٥- اغسل الأقطاب وأعدها إلى كأس به ماء مقطر ثم أطفئ الجهاز.

تطبيق وتدريب

قياس الرقم الهيدروجيني (pH)

تطبيق (١)

للعينات التي أمامك سجل درجة الحرارة وقيمة الـ pH

العينـة	درجة الحرارة(م°)	pH	وصف العينة	مطابقتها للمواصفات

تطبيق(٢)

حدد ما إذا كانت العينات التالية : حمضية أو قاعدية أو متعادلة إذا كان الـ pH

١- [٩,٥]　　٢- [٢,٥]　　٣- [٦,٣]

٤- [٧,٢]　　٥- [١٣,٥]　　٦- [٦,٨]

تطبيق (٣) أوجد قيمة الـ pH للعينات التالية وحدد مدى مطابقتها للمواصفات اذا علمت أن تركيز أيونات الهيدروجين في العينات يساوي:

العينة (١) تركيز أيون الهيدروجين = $٣,١٦ \times ١٠^{-٤}$

العينة (٢) تركيز أيون الهيدروجين = $١٠^{-١٠}$

العينة ٠ ٣) تركيز أيون الهيدروجين = ٥×١٠^{-٨}

.

التجربة الثامنة

تقدير القلوية ALKALINITY

مقدمة:

قلوية المياه هي قدرة العينة على التفاعل مع الأحماض للوصول إلى مواصفات الpH ، وتقدر على هيئة$CaCO_3$، وتنشأ القاعدية من وجود أيوناتHCO_3^{-1}، CO_3^{-2} في المياه، ويتم تقديرها باستخدام المعايرة مع حمض HCL أو حمضH_2SO_4 القياسي في وجود كواشف الpH أو جهاز الpH.

مواصفات مياه الشرب:

١- للمياه المعبأة: ـــ

٢- للمياه الغير معبأة: ـــــ

الهدف من التجربة: تقدير القلوية في عينة مياه الشرب

الأدوات والمحاليل المستخدمة:

١- جهاز الpH ٢- كأس زجاجي سعة ٢٥٠مل

٣- مخبار مدرج سعة ١٠٠مل ٤- قلاب مغناطيسي ٥- سحاحة للمعايرة

٦- حمضH_2SO_4 عيارية ٠,٠٢ ٧- ماء مقطر ٨- سحاحة للمعايرة

٩- عينات المياه المراد فحصها

خطوات العمل:

١- خذ ١٠٠مل من العينة في كأس زجاجي ٢٥٠مل

٢- قس الpH ودرجة الحرارة للعينة

٣- عاير بواسطة حمضH_2SO_4 عيارية ٠,٠٢ باستخدام قلاب مغناطيسي حتى تصل إلى pH ٤,٥ ثم تقف عن المعايرة

٤- احسب القلوية الكلية للعينة باستخدام القانون التالي

القلوية الكلية $CaCO_3$ملج/ لتر=

$$\frac{\text{حجم الحمض المستهلك في المعايرة} \times \text{عيارية الحمض} \times ٥٠٠٠٠}{\text{حجم العينة}}$$

تطبيق وتدريب

تقدير القلوية ALKALINITY

مواصفات مياه الشرب:

١- للمياه المعبأة:

٢- للمياه الغير معبأة:

الهدف من التجربة:

الأدوات والمحاليل المستخدمة:

١- ٤-

٢- ٥-

٣- ٦-

٧- ٨-

تطبيق:

للعينات التي أمامك أوجد تركيز القلوية فيها ثم بين مدى مطابقتها للمواصفات

العينة	حجم حمض H_2SO_4مل	تركيز القلوية (mg/l)	م. للمواصفات	ملحوظات

التجربة التاسعة

تقدير الكلوريدات(Cl) في الميـاه

مواصفات مياه الشرب :

للمياه غير المعبأة : يجب أن لا يزيد تركيز الكلوريدات عن (٢٥٠) mg/L

للمياه المعبأة : يجب أن لا يزيد تركيز الكلوريدات عن (١٥٠) mg/L

الهدف من التجربة: تقدير تركيز الكلوريدات (Cl) في عينات مياه للشرب .

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١ – نترات الفضة AgNO3 عيارية ٠,٠١٤١

٢ – محلول كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 ٣ – سحاحة

٤ – جهاز قياس pH ٥ – مخبار مدرج ١٠٠ مل ٦ – دورق

٧ – عينة مياه ٨- قمع ٩- كأس زجاجي

خطوات العمل :

١ – خذ ١٠٠ مل بالمخبار المدرج من العينة في دورق زجاجي.

٢ – تأكد من أن pH بين (٧- ١٠) وإلا فعادلها بحمض($1N\ H_2SO_4$)أو قاعدة(1N NaOH)

٣ – ضع محلول نترات الفضة في السحاحة وأضبط القراءة

٤ – أضف للعينة ١ مل من محلول كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4

٥ – عاير مع تحريك الدورق عند كل إضافة حتى ظهور اللون الأحمر الوردي المائل إلى الأصفر ثم توقف عن المعايرة

٦ – خذ قراءة السحاحة وسجل الحجم الذي تمت به المعايرة وهو حجم نترات الفضة$AgNO_3$ المستهلك.

الحسابات والنتـائج

$$\text{تركيز الكلوريدات(mgCl / L)} = \frac{\text{حجم نترات الفضة المستهلك(مل)} \times ٠,٠١٤١ \times ٣٥,٥ \times ١٠٠٠}{\text{حجم العينـة (مل)}}$$

تطبيق وتدريب

تركيز الكلوريدات(Cl) في الميـاه

مواصفات مياه الشرب :

للمياه غير المعبأة: يجب أن لا يزيد تركيز الكلوريدات عن (.....) بوحدة .....

للمياه المعبأة: يجب أن لا يزيد تركيز الكلوريدات عن (.....) بوحدة .....

الهدف من التجربة :

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١- ٢- ٣- ٤- ٥-

٦- ٧-

تطبيق١ :

أ- لعينة مياه حجمها (١٠٠مل) استهلكت (١٢٠مل) من نترات الفضة أوجد :

١- تركيز الكلوريدات ٢ – هل العينة مطابقة للمواصفات؟ ولماذا؟

ب- إذا كان تركيز الكلوريدات لعينة مياه (٣٠٠ mg/L) حجمها (١٥٠مل)

فاوجد حجم نترات الفضة المستهلك.

تطبيق٢ : للعينات التي أمامك أوجد تركيز الكلوريدات فيها ثم بين مدى مطابقتها للمواصفات

الحسابات والنتائج:

العينة	حجم $AgNO_3$مل	تركيز الكلوريدات(mg/L)	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات

أكمل:

١- الدليل المستخدم في التجربة هو ..... ويعطي اللون ..... للعينة.

٢- نقطة التعادل هو ظهور اللون .....

التجربة العاشرة

تقدير العسر الكلي في عينات مختلفة من مياه الشرب

Total Hardness

مقدمة:

من أسباب عسر المياه احتوائها على كميات مختلفة من أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم (الأملاح غير الذائبة)

العسر الكلي Total Hardness

هو مجموع عسر الكالسيوم و الماغنسيوم مقدر بالجزء في المليون ولقد حددت منظمة الصحة العالمية (W.H.O) العسر الكلي ٥٠٠ جزء في المليون

أنواع العسر:

أ ـ العسر الدائم: وهو وجود أملاح الكالسيوم و الماغنسيوم في صورة كبريتات أو كلوريدات ولا يزول بالتسخين

ب ـ العسر المؤقت: وهو وجود أملاح الكالسيوم و الماغنسيوم في صورة كربونات وبيكربونات ويزول بالتسخين

أضرار عسر المياه:

١ ـ استهلاك كميات كبيرة من الصابون

٢ ـ ترسب الأملاح داخل السخانات ومواسير المياه

٣ ـ تأثير ضار على المحاصيل الزراعية التي لا تتحمل الملوحة العالية

مواصفات مياه الشرب:

١- للمياه المعبأ: (أن لا يزيد عن ٢٠٠ جزء في المليون)

٢- للمياه الغير معبأة: (أن لا يزيد عن ٥٠٠ جزء في المليون)

الهدف من التجربة: تقدير العسر الكلي في عينات مياه للشرب.

يتم تقدير العسر معمليا بثلاثة طرق:

١ ـ الطريقة الوزنية ٢ ـ طريقة كلارك

٣ ـ الطريقة اللونية (المعايرة الحجمية)

(تابع) تقدير العسر الكلي في عينات مختلفة من مياه الشرب

Total Hardness

الطريقة اللونية المعايرة الحجمية

الأدوات والمحاليل الكيميائية المستخدمة:

١- دورق مخروطي سعة ٢٥٠مل ٢- سحاحة

٣- ماصة حجمية سعة ١٠مل ٤- مخبار مدرج سعة ١٠٠مل

٥- محلول الأمونيا المنظم* ٦- دليل الإيريوكروم بلاك تي EBT

٧- محلول الإدتا EDTA [Ethylene diamin tetra actic acid] بتركيز ٠,٠١ مولر

خطوات العمل:

١ ـ يؤخذ ١٠٠مل من العينة دورق مخروطي سعة ٢٥٠مل

٢ ـ يضاف إلى العينة ٢مل من محلول الأمونيا المنظم وتقلب العينة جيدا بواسطة ساق زجاجية

٣ ـ يضاف دليلEBT حيث يتحول لون العينة إلى اللون الأحمر الزهري

٤ـ تعاير العينة بمحلول الـEDTA إلى أن يتغير لون العينة إلى اللون الأزرق وتعتبر هذه هي نقطة نهاية التفاعل

٥ ـ تؤخذ قراءة السحاحة (حجم EDTA) وتحسب كمية العسر الكلي من العلاقة آلاتية:

$$\text{العسر الكلي جزء في المليون PPm} = \frac{\text{حجم محلول EDTA} \times ١٠٠٠}{\text{حجم العينة}}$$

* -

ـ محلول منظم pH=10 يتم تحضيره بإضافة ١٤٢مل من محلول أمونيا مركز (Specific gravity 0.88-0.9) إلى١٧,٥جرام من كلوريد الأمونيوم ويكمل بالماء المقطر في دورق قياسي سعة ٢٥٠مل.

تطبيق وتدريب

تقدير العسر الكلي في عينات مختلفة من مياه الشرب

Total Hardness

تطبيق ١: للعينات التي أمامك أوجد تركيز العسر الكلى فيها ثم بين مدى مطابقتها للمواصفات

العينة	حجم EDTAمل	تركيز العسر الكلي (PPm)	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات

تطبيق ٢:

أ- أكمل الفراغات الاتية:

١- الدليل المستخدم في التجربة هو ..... ويعطي اللون ..... للعينة

٢- نقطة التعادل هو ظهور اللون.....

٣- من أضرار العسر..... و.....

ب- لعينة مياه معبأة حجمها ٥٠ مل استهلكت ١٥مل من محلول EDTA اوجد ما يلي

١- تركيز العسر الكلي للعينة

٢- هل العينة مطابقة للمواصفات؟ ولماذا؟

التجربة الحادية عشر

تقدير النترات NO_3 في مياه الشرب

مقدمة:

تعتبر النترات من المواد الكيميائية الغير مرغوب وجودها في المياه الخاصة بالشرب وتعبر من دلائل التلوث بمخلفات الصرف الصحي أو الزراعي، وتأتي خطورة النترات كملوث لمياه الشرب في أنها تؤثر مرضيا على الأطفال حديثي الولادة وتسبب ما يعرف بمرض Metaemoglobinemia.

مواصفات مياه الشرب:

١- للمياه المعبأة: (٥٠ ملجرام/ لتر)

٢- للمياه الغير معبأة: (٥٠ ملجرام/ لتر)

الهدف من التجربة: تقدير النترا ت في عينات المياه الصالحة للشرب

الأدوات والمحاليل المستخدمة:

١- جهاز تحليل طيفي(Spectronic20 طول موجي ٤٢٠)

٢- حمام مائي درجة حرارة ٩٥°م ٣- جفنه صيني نظيفة

٤- مخبار مدرج سعة ٥٠مل و١٠مل ٥- مقلب زجاجي

٧- محلول (Phenol Disulfonic Acid) ٨- ماء مقطر

٩- محلول KOH ١٠- عينة المياه المراد فحصها

خطوات العمل:

١- حضر أربعة محاليل قياسية من محلول KNO_3 كالتالي (٠,١ ، ٠,٠٥ ، ٠,٠١ ، ٠,٠٠٥)

٢- خذ ١٠ مل من كل محلول في جفنه صيني وبخرها على حمام مائي

٣- بعد الانتهاء من عملية التبخير أضف ٢مل من Phenol Disulfonic Acid وامزج باستخدام قضيب زجاجي

٤- خفف باستخدام ١٠مل ماء مقطر مع غسيل القضيب الزجاجي

٥- أضف KOH المركز ببطء حتى يتكون لون (لا تضف كمية زيادة منKOH)

٦- شدة اللون الأصفر الناتج تعتمد على كمية النترات الموجودة

٧- ضع المحاليل في أنابيب الجهاز Spectronic20 وقم بقياس الامتصاص الضوئي لكل أنبوبة عند

طول موجي ٤٢٠نانومتر

تابع تقدير النترات NO_3 في مياه الشرب

٨- ارسم منحنى المعايرة بين تركيز المحاليل المعلوم والامتصاص المقروء من الجهاز

٩- اجر نفس الخطوات السابقة على العينة المراد فحصها

١٠- حدد قيمة امتصاص العينة من الجهاز وحدد تركيزها من منحنى المعايرة

الحسابات والنتائج:

العينة	قيمة الامتصاص	التركيز من المنحنى	م للمواصفات	ملحوظات

تطبيق وتدريب

تقدير النترات NO_3 في مياه الشرب

مواصفات مياه الشرب :

١- للمياه المعبأة:

٢- للمياه الغير معبأة:

الهدف من التجربة :

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١- ٤- ٧-

٢- ٥- ٨-

٣- ٦- ٩-

تطبيق :

للعينات التي أمامك أوجد تركيز النترات فيها ثم بين مدى مطابقتها للمواصفات

العينة	قيمة الامتصاص	التركيز من المنحنى	م للمواصفات	ملحوظات

التجربة الثانية عشر

تقدير الكبريتات SO_4

مقدمة :

توجد طريقتين لتقدير الكبريتات في عينة المياه

أ- الطريقة الأول حسابية (بواسطة حساب الفرق بين الكاتيونات والانيونات بملي مكافئات)

ب- الطريقة الثانية تقدير ها بواسطة جهاز قياس العكارة Terbdumeter NTU

مواصفات مياه الشرب :

١- للمياه المعبأة: (الحد الأقصى المسموح به ١٥٠ جزء في المليون)

٢- للمياه غير المعبأة: (١٠٠- ٢٥٠ جزء في المليون)

الهدف من التجربة : تقدير تركيز الكبريتاتSO_4 في عينات مياه للشرب.

الأدوات والمحاليل الكيميائية المستخدمة :

١- دورق معياري سعة ١٠٠مل ٢- دورق مخروطي سعة ٢٥٠مل

٣- مقلب مغناطيسي مزود بساعة توقيت ٤- جهاز قياس العكارة

٥- بلورات من كلوريد الباريوم ٦- ماء مقطر

٧- كاشف تهيئة يحضر من (٥٠مل جليسرول + ٣٠مل من حمض الهيدروكلوريد المركز + ٣٠٠مل ماء مقطر + ١٠٠مل من كحول إيثيلي٩٥٪ + ٧٥جم من كلوريد الصوديوم)

٨- محلول كبريتات قياسي (يحضر باذابة ١٤٧,٩مجم كبريتات صوديوم لامائية في ماءء مقطر ويخفف إلى لتر واحد)

خطوات العمل :

١- يؤخذ ٥ ملي من العينة في دورق معياري ١٠٠ ملي

٢- يكمل الدورق المعياري بالماء المقطر ويرج جيدا

٣- تنقل العينة في دورق مخروطي سعة ٢٥٠ ملي

٤- يضاف ٥ ملي بالضبط من كاشف التهيئة ويخلط بواسطة جهاز التقليب على سرعة ثابتة

٥- مع الاستمرار في التغليب يضاف ٠,٥ جرام من بلورات كلوريد الباريوم $BaCl_2 2H_2O$ لمدة دقيقة واحدة بالضبط عند سرعة ثابتة

تابع تقدير الكبريتات SO_4

- بعد انتهاء مدة التقليب مباشرة يصب جزء من المحلول الناتج في خلية الامتصاص الضوئي في جهاز قياس العكارة وتقاس العكارة مرة كل ٣٠ ثانية لمدة أربعة دقائق التي تمثل قيمة العكارة.

٧- إعداد منحنى المعايرة❖

٨- تركيز الكبريتات جزء في المليون = تركيز الكبريتات (ملجم) من منحنى المعايرة× ١٠٠ / حجم العينة مل

الحسابات والنتائج:

العينة	قراءة الجهاز	تركيزالكبريتات	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات

❖ -

- تعرض محاليل كبريتات قياسية يتراوح تركيز الكبريتات بها بين الصفر و٤٠ ملجم/ لتر بفاصل ٥ ملجم / لتر بين كل محلولين متتاليين بالخطوة رقم ٦ وتقل دقة هذه الطريقة إذا زاد تركيز الكبريتات في العينة على٤٠ملجم/لتر

يتم اختبار منحنى المعايرة وذلك بتعريض أحد محاليل الكبريتات القياسية كل ثلاثة أو أربعة عينات غير معروفة التركيز

تطبيق وتدريب

تقدير الكبريتات SO_4

أكمل التالي :

مواصفات مياه الشرب :

للمياه غير المعبأة: يجب أن لا يزيد تركيز الكبريتات عن(.....) بوحدة .....

للمياه المعبأة: يجب أن لا يزيد تركيزالكبريتات عن (.....) بوحدة .....

الهدف من التجربة :

الأدوات والمحاليل المستخدمة :

١- ٢- ٣-

٤- ٥- ٦-

تطبيق :

للعينات التي أمامك أوجد تركيز الكبريتات فيها ثم بين مدى مطابقتها للمواصفات

العينة	قراءة الجهاز	تركيزالكبريتات	مطابقتها للمواصفات	ملحوظات

الجـدول الـدوري للـعنـاصر الكيمـيـائـيـة
THE MODERN PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

Metals | **Semimetals** | **Non-metals**

Atomic number — العدد الذري
Chemical symbol — رمز العنصر
Atomic weight — الوزن الذري

IA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
1 H 1.01	IIA																2 He 4.00
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII			IB	IIB	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 *La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.85	75 Re 186.21	76 Os 190.20	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.20	83 Bi 208.98	84 Po 208.98	85 At 209.99	86 Rn 222.02
87 Fr 223.02	88 Ra 226.03	89 **Ac 227.03	104 Unq 261.11	105 Unp 262.11	106 Unh 162.12	107 Uns 262.12										*Halogens*	*Noble Gases*

*	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm 144.91	62 Sm 150.36	63 Eu 151.97	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.5	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97	*Lanthanides*
**	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np 237.05	94 Pu 244.06	95 Am 243.06	96 Cm 247.07	97 Bk 247.07	98 Cf 242.06	99 Es 252.08	100 Fm 257.10	101 Md 258.10	102 No 259.10	103 Lr 260.11	*Actinides*

Alkaline Metals (Except H) — *Alkaline Earth Metals*

Halogens : الهالوجينات - Noble gases : الغازات الخاملة - Transition metals : الفلزات الإنتقالية - Alkaline earth metals : الفلزات القلوية الأرضية - Alkaline metals : الفلزات القلوية
Non-metals : الا فلزات - Metalloids or semimetals : الشبه الفلزات - Metals : الفلزات

المواصفات القياسية السعودية لمياه الشرب المعبأة وغير المعبأة

م	التحاليل الكيميائية	وحدة القياس	موصفات المياه المعبأة	موصفات المياه غير المعبأة
١	اللون	وحدة لون حقيقي	١٥	١٥
٢	الطعم	مقبول	عديم الطعم	مقبول
٣	الرائحة	مقبول	عديم الرائحة	مقبول
٤	العكارة	NTU	٥	٥
٥	الرقم لهيدروجيني	- - - - -	٦,٥ - ٨,٥	٦,٥ - ٨,٥
٦	الأملاح الذائبة	جزء في المليون	١٠٠- ٥٠٠	١٠٠٠
٧	العسر الكلي	جزء في المليون	٢٠٠	٥٠٠
٨	الكلورايد	جزء في المليون	١٥٠	٢٥٠
٩	الكبريتات	جزء في المليون	١٥٠	٢٥٠
١٠	الأمونيا	جزء في المليون	٠,٥	١,٥
١١	النيتريت	جزء في المليون	--	--
١٢	النترات	جزء في المليون	٥٠	٥٠
١٣	الحديد	جزء في المليون	٠,٣	٠,٣
١٤	الفلورايد	جزء في المليون	٠,٨- ١,٥	١,٥
١٥	الكلور المتبقي	جزء في المليون	١	١
١٦	التوصيلية **E.C**	μs (مايكروسيمنس)	٥٠٠- ١٠٠٠	١٦٠- ١٦٠٠

جدول (١). المواصفات القياسية لمياه الشرب في المملكة العربية والمواصفات العالمية.

نتائج التحاليل الكيميائية	الوحدة	نوعية المياه الموزعة في شبكة مياه الرياض	المواصفات السعودية	المواصفات الأمريكية	مواصفات منظمة الصحة العالمية
اللون	وحدة	أقل من (٥)	١٥	١٥	١٥
العكارة	وحدة	أقل من (٢)	٥	–	٥
الطعم	وحدة	مقبول	مقبول	–	مقبول
الرائحة	وحدة	مقبولة	مقبولة	–	مقبولة
الرقم الهيدروجيني	وحدة	٧,٥ – ٨,٢	٦,٥ – ٨,٥	٦,٥ – ٨,٥	٦,٥ – ٨,٥
التوصيل الكهربي	ميكروسيمنز/سم	٣٩٠ – ٧٥٠	١٦٠ – ١٦٠٠	٧٥٥	١٦٠٠
المواد الصلبة الذائبة	مليجرام/لتر	٢٥٠ – ٥٠٠	١٠٠ – ١٠٠٠	٥٠٠	١٠٠٠
المغنسيوم	مليجرام/لتر	٣٥ – ٨٥	١٥٠	–	–
الكالسيوم	مليجرام/لتر	٥٠ – ١١٠	٢٠٠	–	–
العسر الكلي	مليجرام/لتر	٨٥ – ١٩٥	٥٠٠	–	٥٠٠
الصوديوم	مليجرام/لتر	٣٥ – ١٣٨	٢٠٠	–	٢٠٠
الكبريتات	مليجرام/لتر	٨٠ – ١٦٠	٤٠٠	٢٥٠	٤٠٠
الكلوريدات	مليجرام/لتر	٤٦ – ١١٠	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠
الألمنيوم	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠٠٩	٠,٢	–	٠,٢
الحديد	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠٠٣	٠,٣	٠,٣	٠,٣
النحاس	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠١٩	١	١,٣	١
الخارصين	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠٣	٥	–	–
المنجنيز	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠٢٤	٠,١	٠,٠٥	٠,٢
الزرنيخ	مليجرام/لتر	صفر	٠,٠٥	٠,٠٥	٠,٠٥
الكادميوم	مليجرام/لتر	صفر	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥
السيانيد	مليجرام/لتر	صفر	٠,٠٥	٠,٢	٠,١
الزئبق	مليجرام/لتر	صفر	٠,٠٠١	٠,٠٠٢	٠,٠٠١
السلينيوم	مليجرام/لتر	صفر	٠,٠١	٠,٠٥	٠,٠١
الكروم الكلي	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠٠٢	٠,٠٥	٠,١	٠,٠٥
النترات (النيتروجين)	مليجرام/لتر	١,١ – ٣,٣	١٠	١٠	١٠
النيتريت	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠٠٣٣	< ١	١	–
الفلورايد	مليجرام/لتر	٠,٢ – ٠,٤٥	٠,٦ – ١,٧	٤	١,٥
الرصاص	مليجرام/لتر	صفر – ٠,٠٠١	٠,٠٥	صفر	٠,٠٥

قائمة المراجع:

١- المرشد الحقلي (حول جودة مياه الشرب)

٢- الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس

٣- تلوث المياه عملي جامعة الملك عبد العزيز

٤- تكنولوجيا معالجة الماء والصرف الصناعي

٥- Standardmethods for the Examination of Water & Wastewater (APHA, AWWA andWEF), 21st Edition, 2005 Centennial Edition

المحتويات

الوحدة الأولى جمع العينات والاختبارات الطبيعية لمياه الشرب

الموضوع	رقم الصفحة
القواعد العامة لجمع عينات المياه	٢
جمع وحفظ العينات	٣- ٤
التجربة الأولى طريقة سحب عينة مياه من الصنبور.....	٥- ٨
التجربة الثانية طريقة سحب عينة مياه من الآبار.....	٩- ١٢
التجربة الثالثة تقدير العكارة	١٣- ١٤
التجربة الرابعة قياس التوصيل الكهربائي.....	١٥- ١٨
التجربة الخامسة تقدير الأملاح الذائبة (TDS).....	١٩- ٢٠
الوحدة الثانية الاختبارات الكيميائية	
التجربة السادسة تقدير تقدير الكلور المتبقي في المياه	٢٢- ٢٦
التجربة السابعة . قياس الرقم الهيدروجيني (pH)	٢٧- ٢٨
التجربة الثامنة تقديرالقلوية ALKALINITY.....	٢٩- ٣٠
التجربة التاسعة تقدير الكلوريدات(Cl) في المياه.....	٣١- ٣٢
التجربة العاشرة تقدير العسر الكلي في عينات مختلفة من مياه الشرب.....	٣٣- ٣٥
التجربة الحادية عشر تقدير النترات NO_3 في مياه الشرب.....	٣٦- ٣٨

التجربة الثانية عشر تقدير الكبريتات SO_4.....	٣٩- ٤١
الجدول الدوري للعناصر الكيميائية	٤٢
المواصفات القياسية السعودية والعالمية	٤٣- ٤٤
قامة المراجع.....	٤٥