المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تقنية البيئة

صحة المياه - عملي

٢٠٦حما



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

مقدمة

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

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني 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 للتعليم الفني والتدريب المهني 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 قسم" تقنية البيئة " للكليات 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.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

صحة المياه - عملي

جمع العينات وتحليل الخصائص الطبيعية

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

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".

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (١)

طريقة سحب عينات المياه من : الصنبور والآبار

مقدمة عامة :

عبوة جمع العينات Sampling bottle:

نوع العبوة المستخدمة لجمع عينات الماء مهمة جدا وتختلف حسب نوع التحليل. ويستخدم نوعان من العبوات: العبوة الزجاجية و العبوة البلاستيكية.

أ ـ العبوة الزجاجية:

وهي مصنعة من الزجاج القوي مثل البيريكس Pyrex. وتستخدم لجمع العينات التي تحلل فيها المكونات العضوية (الدهون، الزيوت، المبيدات....).

وتوضع في فرن حرق عند درجة ٤٥٠ درجة مئوية قبل الاستعمال بيوم.

ب ـ العبوات البلاستيكية:

و هي مصنعة من مادة البوليمر مثال Polytetrafluoroethylene (PTFE) و البولي إيثيلين Polyethylene (PET).

حجم العينة:

٢ لتر.

ترشيح العينة:

يجب ترشيح العينة أثناء أو مباشرةً بعد أخذها و هذا لمنع امتصاص العناصر المذابة من طرف المواد المعلقة (أقل من ٤٥ ميكرون).

عملية حفظ العينة:

في حالة عدم تحليل العينات مباشرة قم بالآتي:

١. احتفظ بالعينة عند درجة ٤ مئوية لمنع التبخر أو التحلل البيولوجي (biodegradation). للمكونات المراد تحليلها.

٢. في حالة تحليل الكاتيونات، يضاف حمض النيتريك النقي مباشرة بعد عملية الترشيح حتى يصبح الأس الهيدروجيني عند ((pH = 2) و هذا لمنع ترسب الكاتيونات على جدران العبوة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المواد و الأدوات:

١. حاوية من البولي إثيلين سعة ٢ لتر.
٢. قلم صامد للماء Waterproof.
٣. حمض النيتريك المركز Analytical grade.
٤. ورق قياس pH.
٥. ثلاجة.

خطوات جمع العينات:

١. يقوم المشرف مع المتدرب بتقسيم أماكن الحصول على العينات من داخل الكلية التقنية بالرياض أو من مناطق مختلفة من مدينة الرياض.
٢. يقوم كل متدرب بالحصول على عينة من المكان المحدد له.
٣. تؤخذ العينة في عبوة نظيفة تم غسلها جيدا (٢ لتر) من صنبور مياه جارية مباشرة من الخط الرئيس المغذي للمكان وبدون فلتر وبعد ترك الصنبور مفتوح لمدة ٥ دقائق. تملأ العبوة حتى قبل نهايتها بنصف سم وتغلق جيداً مباشرة بعد الأخذ.
٤. تسجل مباشرةً بعد جمع العينات الخواص الآتية الرائحة ــ اللون ــ الطعم ــ العكارة.
٥. يحتفظ بعينة الماء لتحليل الكاتيونات بإضافة بضع قطرات من حمض النيتريك حتى يصبح pH = 2.

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

التجربة رقم (٢)

قياس تركيز اللون في الماء

مقدمة عامة :

الماء أساساً عديم اللون ولكن لونه قد يتأثر بتأثير مواد نباتية وعضوية محللة. اللون قد يكون ظاهرياً وهذا يعزى للمواد الموجودة في صورة محلول بالإضافة إلى المواد الموجودة كمعلق، أما اللون الحقيقي فيعزى للمواد الموجودة في المحلول بعد نزع المواد العالقة.

يتم التعبير عن وحدة قياس اللون بوحدة: وحدة لون قياسي. ويمكن تعريفه بأنه اللون الناتج عن ١,٠ مجم (1.0 mg) بلاتين/لتر في صورة أيون كلوروبلاتين في وجود كلوريد الكوبالت سداسي الماء.

علماً بأن الوحدة المسموح بها هي ١٥ وحدة لون حقيقي.

وعموماً يمكن الاستدلال بالألوان عن طبيعة الملوثات فمثلاً اللون الأخضر يدل على وجود مواد عضوية والأصفر يدل على وجود أملاح الحديد والمنجنيز والأبيض الشفاف يدل على نقاوة الماء.

المواد والأجهزة:

- أنابيب نسلر متماثلة سعة ٥٠ مل.
- ماء كامل النفاذية للضوء، ويحضر كالآتي: يُغمر مرشح غشائي دقيق مساميته ٠,١ ميكروميتر في ١٠٠ مل ماء مقطر لمدة ساعة، ويرشح خلاله ٢٥٠ مل ماء مقطر أو ماء منزوع الأيونات ثم يستبعد هذا الماء. يستخدم هذا الغشاء لترشيح ٥٠٠مل ماء مقطر أو ماء منزوع الأيونات ويحفظ الماء المرشح لاستخدامه فيما بعد لتحضير جميع المحاليل القياسية والتخفيفات.
- محلول لون أساسي(٥٠٠مجم بلاتين/لتر)، ويحضر كالآتي: يذاب ١,٢٤٥ جم كلوروبلاتينات البوتاسيوم و ١جم كلوريد كوبالت متبلور في ماء مقطر أو خالٍ من الأيونات يحتوي على ١٠٠مل حمض الهيدروكلوريك المركز، ثم يخفف الناتج إلى واحد لتر بالماء المقطر أو الخالي من الأيونات.يحتوي هذا المحلول الأساسي على لون يعادل ٥٠٠ وحدة لونية. يحفظ هذا المحلول في قنينة زجاجية محكمة الغلق في مكان معتم عند درجة حرارة لا تزيد على ٣٠درجة مئوية ويكون صالحاً للاستخدام لمدة ستة أشهر. وفي حالة عدم توفر كلوروبلاتينات البوتاسيوم يحضر المحلول القياسي من معدن البلاتين النقي كما يلي: يذاب ٥٠٠مجم من معدن البلاتين النقي في مزيج حمض النيتريك وحمض الهيدروكلوريك مع التسخين لإتمام الإذابة ثم يزال حمض النيتريك بواسطة التبخير المتكرر ويذاب الناتج مع ١جم من كلوريد الكوبالت المتبلور كما سبق.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- محاليل لون قياسية:

تحضر محاليل قياسية تحتوي على ٥ ، ١٠، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ ٣٠، ٣٥ ، ٤٠ ،٤٥ ، ٥٠ ، ٦٠ ، ٧٠ وحدة لونية بتخفيف ٠,١ ، ١,٥ ، ٢,٠ ، ٢,٥ ، ٣,٠ ، ٣,٥ ، ٤,٠ ، ٤,٥ ، ٥,٠ ، ٦,٠ ، ٧,٠ مل على التوالي من المحلول الأساسي بالماء المقطر حتى ٥٠ مل بماء كامل النفاذية للضوء في أنابيب نسلر. ويراعى حماية هذه المحاليل القياسية من التبخر والتلوث عند درجة حرارة لاتزيد عن ٣٠ درجة مئوية.

طريقة العمل:

- املأ أنبوبة نسلر سعة ٥٠ مل حتى العلامة بالعينة المراد تحليلها وقارن لون العينة بألوان المحاليل القياسية وذلك بالنظر عمودياً من أعلى خلال الأنابيب نحو سطح أملس موضوع بزاوية تسمح بانعكاس الضوء خلال أعمدة السائل.

النتائج:

يتم تقدير اللون كما يلي:

في حالة وجود مواد عالقة لم يتم إزالتها:

يسجل اللون على أنه (اللون الظاهري).

في حالة زيادة اللون على ٧٠ وحدة لونية تخفف العينة بماء نقي بنسب معلومة إلى أن يقع اللون في مجال المحاليل القياسية.

في حالة وجود مواد عالقة يتم إزالتها بالطرد المركزي حتى يصبح السائل العلوي رائقاً. وتقارن العينة بعد الطرد المركزي بماء نقي في أنابيب نسلر للتأكد من خلوها من المواد العالقة قبل مقارنتها بالمحاليل القياسية ويسجل اللون على أنه اللون الحقيقي.

الحسابات:

- تسجل قيمة اللون للعينة لأقرب محلول قياسي مماثل لأقرب ٥ مجم بلاتين/لتر.
- تحسب قيمة اللون من التخفيفات كما يلي:

وحدات اللون = أ X ٥٠/ب

حيث أن أ= قيمة اللون للعينة المخففة التي تم تقديرها.

ب= حجم العينة المأخوذة للتخفيف بالمليلتر.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- تحسب وتسجل قيمة اللون بأعداد صحيحة كما يلي:

وحدات اللون	مقادير التقريب
من ١حتى ٥٠	١ وحدة
من ٥١حتى ١٠٠	٥ وحدات
من ١٠١حتى ٢٥٠	١٠ وحدات
من ٢٥١حتى ٥٠٠	٢٠ وحدة

في كراسة المتدرب:

سجل تركيز اللون لعينات المياه.

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

التجربة رقم (٣)

قياس تركيز العكارة في الماء

مقدمة عامة :

الماء في الطبيعة شفاف ولكن قد تحدث له عكارة وتتأثر الشفافية للأسباب الآتية :

المود العالقة مثل الطمي -الطحالب -الرمل.

المواد الذائبة مثل المواد العضوية وبعض أملاح بيكربونات الحديدوز والكالسيوم.

وتقاس العكارة بجهاز العكارة (Turbidimeter) بوحدة (Nephelometric Turbidity Units NTU)

المواد والأجهزة :

١. عينات المياه.

٢.جهاز قياس العكارة.

٣. محلول قياسي.

طريقة العمل :

= . اغسل الكؤوس جيدا وأخيرا بماء مقطر عالي الجودة. ثم جفف الكؤوس تماماً

٢. ضع في كل كأس 50 ملي لتر تماما من مياه العينة ثم انقل هذه الكمية إلى أنبوبة العينات الخاصة.

٣. عاير جهاز العكارة باستخدام المحلول القياسي حسب الخطوات المرفقة مع الجهاز.

٤. عين العكارة لعينات المياه.

النتائج والحسابات :

في كراسة المتدرب:

سجل العكارة لعينات المياه.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

امتحان ذاتي رقم (١)

أجب عن الأسئلة التالية ثم تأكد من صحة إجابتك بالنظر للحل النموذجي

أ/علل!

١ - يتم ترشيح العينة أثناء أو مباشرةً بعد جمعها.

٢ - يتم حفظ العينة عند درجة ٤ مئوية.

٣ - يضاف حمض النيتريك في حالة تحليل الكاتيونات مثل الصوديوم والبوتاسيوم.

ب/

١ - عرف اللون الظاهري والحقيقي؟

٢ - ما هي وحدة قياس اللون وما هو الحد المسموح به في مياه الشرب؟

٣ - على ماذا يدل اللون الأخضر للمياه؟

٤ - اذكر أسباب عكارة المياه؟

٥ - اذكر وحدة العكارة وما هو الحد المسموح به لمياه الشرب؟

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

إجابة الامتحان الذاتي

أ/

١ - وذلك لمنع امتصاص العناصر من طرف المواد العالقة.

٢ - وذلك لمنع التبخر أو التحلل البيولوجي.

٣ - حتى يصبح الأس الهيدروجيني عند $pH=2$ وذلك لمنع ترسب الكاتيونات.

ب/

١ - اللون الظاهري هو اللون الذي يعزى للمواد الموجودة في صورة محلول بالإضافة للمواد الموجودة كمعلق.

٢ - وحدة قياس اللون هي وحدة لون قياسي والحد المسموح به هو ١٥ وحدة لون قياسي.

٣ - اللون الأخضر يدل على وجود مواد عضوية.

٤ - أسباب عكارة المياه هي المواد العالقة مثل الطمي والطحالب والرمل.

٥ - وحدة عكارة الماء هي **NTU** والحد المسموح به هو ٥.

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

صحة المياه - عملي

تحليل الخصائص الكيميائية

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

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 رقم (٤)

قياس تركيز الكلور المتبقي في المياه الصالحة للشرب

مقدمة عامة:

يضاف الكلور لمياه الشرب وإلى مياه الصرف المعالجة للقضاء على البكتيريا والفيروسات والطحالب وغيرها. للكلور ثلاثة صور في المياه وهي الحر المتبقي والمتحد والكلي. يتم قياس الحر المتبقي بواسطة أقراص البالين المسمى (DBD) مع استخدام جهاز الكلوروسكوب (Lovibond)

وفيه تتم مقارنة اللون الناتج من أقراص البالين مع الألوان الموجودة في الجهاز.

المواد والأجهزة:

- جهاز الكلوروسكوب.
- مادةDBD
- عينات المياه.

طريقة العمل:

١. املأ إحدى أنابيب جهاز قياس الكلور بالماء المراد قياس نسبة الكلور فيه حتى العلامة وتُضاف إليها مادة DBD.

٢. رُج الأنبوبة جيداً لمزج المياه ومزج اللون الذي يظهر ثم يتم وضعها في الفتحة اليمنى للجهاز.

٣. املأ أنبوبة أخرى من نفس المياه (لا يضاف فيها DBD) حتى العلامة ثم توضع في الفتحة اليسرى للجهاز.

٤. انظر في فتحتي مقدمة الجهاز لتحديد درجة اللون على أن يكون النظر في اتجاه الضوء وذلك بتوجيه الجهاز في اتجاه الضوء.

٥. أدِر القرص من الجهة اليمنى حتى يكون اللون بالأنبوبة الثانية (بالفتحة اليسرى) مطابقاً للون الأنبوبة بالفتحة اليمنى (التي تم إضافة DBD إليها).

٦. تكون القراءة الموجودة على القرص بجهة اليمين هي نسبة الكلور المراد قياسها في المياه.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

١. سجل تركيز الكلور للعينات المعطاة.

٢. اكتب ملحوظاتك حول القيم المعطاة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (٥)

قياس الرقم الهيدروجيني P^H

الخلفية النظرية :

استحدث العالم سورنسون ما يعرف بالرقم الهيدروجيني pH و الذي يساوي

$$P^H = -\log[H^+]$$

يستخدم هذا المصطلح للاستدلال على الأوساط الحمضية و القاعدية للمحاليل المائية.

إذا أخذنا في الاعتبار ثابت التأين للماء Kw نجد أن:

$$K_W = [H^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$$

بأخذ اللوغاريتم للمعادلة (1) نحصل على

$$\log K_W = \log [H^+] + \log [OH^-] = -14$$

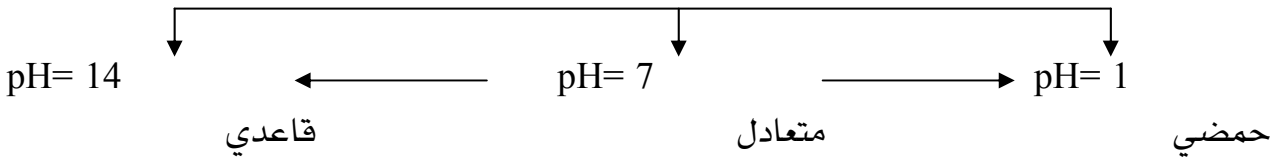
بالضرب في إشارة سالب(-) نحصل على

$$-\log Kw = (-\log [H^+]) + (-\log [OH^-]) = 14$$

وبما أن log -معناه p نجد :

$$pKw = pH + p\,OH = 14.$$

إذاً للماء النقي $pH = pOH = 7$



قياس و معرفة الرقم الهيدروجيني ذات أهمية قصوى في كل أوجه الحياة. فالرقم الهيدروجيني يعبر عن مستوى الحموضة أو القلوية الفعالة. أيضاً تنبع أهمية الرقم الهيدروجيني في

- التأكد من صلاحية المياه للشرب و التربة للزراعة.....الخ.
- كما ولها أهمية كبيرة في عمليات معالجة المياه كالتعقيم والترويق وإزالة العسر الكلي.
- الرقم الهيدروجيني لمعظم أنواع المياه الطبيعية في حدود ٤ إلى ٩ رقم هيدروجيني. ولكن أغلب أنواع المياه الطبيعية عادةً ما تميل للقلوية نظراً لوجود مركبات الكربونات والبيكربونات. وعندما يحيد

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

نوعاً ما عن المدى المذكور أعلاه فإن ذلك يعني تلوثه بالأحماض أو القلويات الناتجة عن المخلفات الصناعية.

يستخدم قطب زجاج خاص لقياس الرقم الهيدروجيني هذا القطب (قطب دليل) يمثل جزء من خلية كهروكيميائية و الذي يوصل بقطب آخر (قطب مرجع) لتكملة الدائرة الكهربائية. حالياً يستخدم قطب متراكب.combined electrode.

.ويلزم معايرة الجهاز قبل الاستخدام بمحاليل منظمة معلومة الرقم الهيدروجيني (pH = 4 or 9 and 7)

المواد والأجهزة:

- جهاز الرقم الهيدروجيني.
- محاليل منظمة (ثابتة الرقم الهيدروجيني) pH = 4 or 9 and 7.
- مياه مقطرة.
- عينات المياه.

طريقة العمل:

١. عاير جهاز الرقم الهيدروجيني حسب تعليمات الجهاز (انظر خطوات تشغيل الجهاز ومعايرة القطب)

٢. قس الرقم الهيدروجيني pH للعينات بعد ٥ دقائق من غمر القطب.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

١. سجل الرقم الهيدروجيني للعينات المعطاة.

٢. اكتب ملحوظاتك حول القيم المعطاة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربه رقم (٦)

قياس التوصيل الكهربائي للمياه

مقدمة عامة :

ينص قانون أوم على أن شدة التيار (I) المقاس بالأمبير و المار خلال موصل يتناسب طردياً مع الجهد الكهربي المطبق (E) المقاس بالفولت، و يتناسب عكسياً مع المقاومة (R) المقاس بالأوم (ohm) حسب العلاقة:

$$I = \frac{E}{R}$$

حيث يعرف مقلوب المقاومة (1/R)بالتوصيل (G) و يقاس بوحدة ohm^{-1} ، و حالياً تستخدم وحدة سيمنس Siemens, S.

تعطى مقاومة محلول متجانس ذي الأبعاد : طول (L) و مساحة مقطع (a) من العلاقة:

$$R = \frac{P.L}{a}$$

حيث تمثل P المقاومة النوعية resistivity و هذه تعتبر خاصية مميزة للمادة و من العلاقة أعلاه نجد أن المقاومة النوعية P تساوي:

$$P = \frac{R.a}{L}$$

وحدة P هي ohm cm.

مقلوب المقاومة النوعية هي التي تعرف الآن بالتوصيلية K:

$$K = \frac{1}{P} = \frac{L}{Ra}$$

و تقاس التوصيلية K حالياً بوحدة Sm^{-1} أو بوحدة Scm^{-1}.

تعطي التوصيلية الكهربية للمياه فكرة عن مستوى تركيز الأيونات و الملوحة و كلما زادت قيمة التوصيلية نتوقع زيادة في تركيز الأيونات.و يرجع هذا إلى أن التوصيل الكهربي يحدث نتيجة وجود الأيونات القادرة على حمل التيار الكهربي. كما ويمكن استخدامها في تصنيف المياه و بالذات في مياه الري فمثلاً إذا كانت التوصيلية أقل من $700\ \mu S\ cm^{-1}$ تعتبر هذه المياه من الدرجة الأولى. أما من 700 إلى 3000 فتعد مياهاً من الدرجة الثانية بينما أكثر من 3000 تعتبر من الدرجة الثالثة.

بالإضافة لقياس التوصيلية يستخدم جهاز التوصيلية أيضاً في قياس:

(i) الأملاح الكلية الذائبة Total Dissolved Solids T.D.S.

(ii) المقاومة النوعية.

(iii)درجة الحرارة.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المواد و الأجهزة:

- محلول كلوريد البوتاسيوم تركيزه ٠,٠١ مولار .(0.01M KCl)
- جهاز التوصيلية.
- عينات المياه.

طريقة العمل:

١. استخدم محلول 0.01M KCL لتعيين ثابت الخلية الكهربية حيث تبلغ قيمة التوصيلية لهذا المحلول عند درجة حرارة ٢٥ مئوية 1413 ميكروسيمانس. اتبع تعليمات جهاز التوصيلية لمعايرته أتوماتيكياً باستخدام هذا المحلول.

٢. قس درجة حرارة عينة الماء.

٣. عين التوصيلية الكهربية للعينات.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

١. سجل التوصيلية للعينات المعطاة.

٢. اكتب ملحوظاتك حول القيم المعطاة.

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

التجربة رقم (٧)

قياس تركيز الأملاح الذائبة في المياه (TDS)

مقدمة عامة :

الماء الرائق الشفاف يحتوي على مواد ذائبة مثل الغازات و الأملاح و السوائل المختلفة. عند تبخر الماء يتطاير الغازات والسوائل وبعض المواد السهلة التطاير و تتبقى فقط المواد الصلبة غير المتطايرة و هي غالبا الأملاح. وبالتالي تعطي قيمة المواد الصلبة الذائبة تقديرا أوليا عن مستوى تركيز الأملاح وبالتالي مدى صلاحية المياه للاستخدامات المختلفة بدون الحاجة إلى تحاليل معقدة. وقد جرت العادة على تسخين حجم معين من الماء في كأس زجاجية عند درجة ١٨٠ مئوية حتى التبخر التام للماء ووزن الكأس والراسب المتبقي ومن ثم وزن المواد الصلبة الذائبة في العينة. وعادةً ما يعبر عن ذلك بالوزن بالمليجرام لكل لتر من الماء أي بوحدة الجزء في المليون Parts per million (ppm).

المواد والأجهزة:

١. كؤوس زجاجية سعة ١٥٠ ملي لتر.
٢. عينات المياه.
٣. جهاز قياس التوصيلية.
٤. فرن.

طريقة العمل:

الطريقة الأولى:

١. اغسل الكؤوس جيدا وأخيرا بماء مقطر عالي الجودة. ثم جفف الكؤوس تماما
٢. أوزن الكؤوس بدقة.
٣. ضع في كل كأس 100 ملي لتر تماما من مياه العينة ثم تترك على سخان للغليان حتى تمام تبخر الماء. أخيرا توضع الكؤوس في فرن عند درجة حرارة 180 درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة.
٤. اخرج الكؤوس من الفرن وتترك لتبرد في مكان جاف ثم أوزن بنفس الميزان السابق استخدامه

النتائج والحسابات:

في كراسة المتدرب:

سجل تركيز المواد الصلبة الذائبة في الجدول المعد لذلك من العلاقة التالية:

تركيز المواد الصلبة الذائبة (ppm) = (وزن الكأس بعد الفرن ـ وزن الكأس فارغ) × 10000

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الطريقة الثانية:

١. اتبع نفس خطوات تشغيل جهاز التوصيلية ثم قس TDS مباشرة من الجهاز.

٢. تقدير TDS باستخدام جهاز التوصيلية اتبع نفس خطوات تشغيل جهاز التوصيلية ثم سجل التوصيلية.

باستخدام التحويل المباشر من التوصيلية إلى .T.D.S احسب قيمة.T.D.S من المعادلة التالية:

T.D.S. = التوصيلية بالمايكروسيمنس x 0.6

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (٨)

تقدير العسرة الكلية للماء Total hardness

مقدمة عامة :

في أوائل هذا القرن كان يعرف عسر الماء على أنه مقياس مقدرة الماء على ترسيب الصابون. وقد وُضع هذا التعريف بناءً على ما شاهده العلماء من أن المياه العسِرة تبطل رغوة الصابون وترسبه.

والمسئول عن الترسيب في الماء العادي هما أيونات الكالسيوم و الماغنسيوم غالبا. وعسر الماء قد يكون مؤقتاً نتيجة لأيونات البيكربونات ويمكن بالغليان التخلص منها. أما العسر المستديم فيرجع إلى وجود الأيونات الأخرى مثل الكلوريد و الكبريتات و الكربونات والنترات لأيونات الكالسيوم و الماغنسيوم. و يعبر عن عسر الماء عادة في صورة تركيز كربونات الكالسيوم في الماء بوحدة جزء في المليون (ppm). و الطريقة المستخدمة هنا هي طريقة تقدير تركيز أيونات الكالسيوم و الماغنسيوم بتكوين المركبات المعقدة مع EDTA حيث يتفاعل كل من أيونات الكالسيوم و الماغنسيوم بنسبة ١:١ مع EDTA في وجود دليل Eriochrome Black T عند pH = 10.

المواد والأجهزة:

١. محلول منظم pH=10 (ويتم تحضيره بإضافة 142 سم^{٣} (مل) من محلول أمونيا مركز (specific gravity 0.88-0.9) إلى 17.5 جرام من كلوريد الأمونيوم ويكمل بالماء المقطر في دورق قياسي سعة 250 سم٣ (مل)).
٢. ملح إدتا الصوديوم الثنائي القياسي بتركيز 0.05M ويتم تقديره بالقانون التالي
(Weight=M x molecular weight x volume/1000)
٣. دليل الإيريوكروم بلاك تي Eriochrome black T.
٤. عينات المياه.
٥. أدوات المعايرة الحجمية (سحاحة، ماصة).

طريقة العمل:

١. خذ بالماصة 25 مل من العينة (الماء) + 25 مل ماء مقطر في دورق مخروطي سعة 250 مل.
٢. أضف حوالي 1.0 مل من المحلول المنظم لضبط الرقم الهيدروجيني إلى pH = 10.
٣. تأكد من الرقم الهيدروجيني باستخدام ورق P^H قياسي.
٤. أضف كمية قليلة جداً من دليل إيريوكروم بلاك تي Eriochrome black T حوالي 30 ملجم.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥. أضف محلول إدتا (EDTA) من السحاحة حتى يتغير اللون من الأحمر إلى الأزرق النيلي.

٦. تكرر الخطوات ١ -٥ ثلاث مرات.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

- سجل نتائج المعايرة في الجدول المعد لذلك.
- احسب العسرة الكلية متبعاً طرق الحسابات التالية:

الحسابات:

- تحسب العسرة الكلية في الماء عادةً في صورة تركيز كربونات الكالسيوم بوحدة جزء في المليون (ppm). (علماً بأن نسبة التفاعل بين الكالسيوم و EDTA 1:1)
- $\text{mmoles of } CaCO_3 / \text{mmoles of EDTA} = 1/1$
- $V_{CaCO3} \times M_{CaCO3} / V_{EDTA} \times M_{EDTA} = 1/1$
- $V_{CaCO3} \times M_{CaCO3} = V_{EDTA} \times M_{EDTA}$
- $\therefore M_{CaCO3} = V_{EDTA} \times M_{EDTA} / V_{CaCO3}$

علماً بأن V ≡ الحجم

M ≡ المولارية

- ثم يحسب تركيز $CaCO_3$ (العسرة الكلية) بالجرام/لتر من العلاقة التالية:

$$g/l = M \times \text{molecular weight Of } CaCO_3$$

- ثم تحسب العسرة الكلية في الماء بوحدة جزء في المليون (ppm) من العلاقة التالية:

$$ppm = g/l \times 1000$$

- ∵ أن حجم الماء(V_{CaCO3}) = 25 مل ومولارية الـ EDTA = 0.05

والوزن الجزيئي لـ $CaCO_3$ =100

∴ يمكن اختصار الخطوات الحسابية أعلاها في الآتي:

- العسرة الكلية في الماء بوحدة جزء في المليون (ppm) = $V_{EDTA} \times 200$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (٩)

قياس تركيز الكلوريدات في الماء

مقدمة عامة :

تعتبر الكلوريدات من أهم الأيونات الموجودة في المياه. وهي أساساً التي تسبب المذاق المالح للماء. وتعزى الملوحة عادة إلى وجود أملاح الصوديوم والكالسيوم والماغنسيوم لهذا الأيون. يوجد أيون الكلوريد في كل أنواع المياه بتراكيز متفاوتة حيث يكثر في البحار والمحيطات ويقل في الأنهار وينعدم تقريبا في المياه المقطرة عالية الجودة. وتتوقف استخدامات المياه في العادة على تركيز هذا الأيون. ويمكن معرفة تركيز الكلوريد بعدة طرق لعل أبسطها هي المعايرة الحجمية بمحلول قياسي من نترات الفضة باستخدام دليل كرومات البوتاسيوم (طريقة مور). وتعتمد هذه الطريقة على تكون راسب أبيض من كلوريد الفضة (AgCl) مع ملاحظة ظهور راسب أحمر من كرومات الفضة يتكون بعد ترسيب كل أيونات الكلوريد.

المواد والأجهزة:

١. أدوات معايرة.
٢. دليل كرومات البوتاسيوم تركيز 0.1M
٣. محلول نترات فضة قياسي 0.02 M
٤. عينات المياه.

طريقة العمل :

١. خذ بالماصة 50 مل من العينة (الماء) في دورق مخروطي سعة 250 مل.
١. أضف حوالي 0.5 -مل من دليل كرومات البوتاسيوم.
٢. أضف محلول نترات الفضة من السحاحة مع رج الدورق المخروطي جيداً أثناء المعايرة حتى يظهر لون أحمر ثابت لا يزول (أول ظهور ثابت هو الصحيح) سجل حجم النترات المستهلك.
٣. تكرر الخطوات ١ -٣ ثلاث مرات.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

- سجل نتائج المعايرة في الجدول المعد لذلك.
- احسب تركيز الكلوريدات متبعاً طرق الحسابات التالية:

الحسابات:

- ∵ أن التفاعل بين Ag^+ و Cl^- بنسبة ١:١

- $V_{Cl^-} \times M_{Cl^-} / V_{Ag+} \times M_{Ag+} = 1/1$
- $V_{Cl^-} \times M_{Cl^-} = V_{Ag+} \times M_{Ag+}$
- ∴ $M_{Cl^-} = V_{Ag+} \times M_{Ag+} / V_{Cl^-}$

علماً بأن V ≡ الحجم

M ≡ المولارية

- ثم يحسب تركيز Cl^- بالجرام/لتر من العلاقة التالية:

$$g/l = M_{Cl^-} \times \text{atomic weight of } Cl^-$$

- ثم يحسب Cl^- في الماء بوحدة جزء في المليون (ppm) من العلاقة التالية:

$$ppm = g/l \times 1000$$

- ∵ أن حجم الماء (V_{Cl^-}) = 50 مل ومولارية الـ Ag^+ = 0.02

والوزن الذري لـ Cl^- = 35.5

∴ يمكن اختصار الخطوات الحسابية أعلاها في الآتي:

- تركيز Cl^- في الماء بوحدة جزء في المليون (ppm) = $V_{Ag+} \times 14.2$

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (١٠)

تقدير الكبريتات (SO_4^{2-}) Sulfate

مقدمة عامة:

توجد الكبريتات عادةً في المياه الطبيعية بتراكيز مختلفة تتراوح فيما بين عدة مليجرامات إلى عدة آلاف من المليجرامات /لتر في المياه الناتجة عن مخلفات المناجم وعمليات التعدين. ونظراً لأن كلاً من كبريتات الصوديوم والمغنسيوم تؤدي إلى الإسهال المعوي فإنه قد تم تحديد تراكيز الكبريتات في مياه الشرب بحيث لاتزيد عن 250 ppm لتفادي التأثير الضار لبعض أملاح الكبريتات. والمصدر الرئيس للكبريتات في المياه الجوفية هو الجبس والأنهيدريت. ويمكن أن يؤدي وجود كبريتات المغنسيوم والصوديوم بكميات كبيرة في إعطاء طعم مر للمياه.

المواد والأجهزة:

١. جهاز DR/2000.

٢. كاشف SulfaVer 4 Sulphate Reagent.

٣. خلية (وعاء) العينات سعة ٢٥مل.

٤. عينات المياه.

طريقة العمل:

١. شغل جهاز DR/2000 ثم أدخل رقم البرنامج (٦٨٠) واضغط على الزر READ/ ENTER ثم اضبط الطول الموجي على (450nm) واضغط على الزر READ/ ENTER فيظهر SO_4mg/l.

٢. خذ 25 ml من العينة في خلية العينات وأضف لها كاشفاً SulfaVer 4 Sulphate Reagent ثم رج العينة جيداً.

٣. اضغط الزر SHIFT TIMER ثم يظهر الرقم (٥) أي خمس دقائق، انتظر حتى ينتهي الوقت.

٤. حضر المحلول الخالي(blank solution) في خلية أخرى وذلك بأخذ 25 ml من الماء المقطر.

٥. ضع المحلول الخالي(بعد انتهاء الخمس دقائق)في الجهاز وصفر الجهاز بواسطة مفتاح ZERO.

٦. ضع خلية العينة في الجهاز واضغط على الزر READ/ ENTER لقراءة النتيجة مباشرةً من الجهاز.

ملحوظات:

١/خفف العينة إذا كانت خارج المدى المحدد للجهاز، وبعد أخذ قراءة العينة نضرب النتيجة في معامل التخفيف.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٢/في حالة استخدام الأجهزة الطيفية الأخرى الخاصة بتحليل المياه مثل DR/3000 أو 4000 أو2500 تابع خطوات التشغيل الخاصة بها.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

- سجل النتائج في الجدول المعد لذلك.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (١١)

تقدير النترات (NO_3^-) Nitrate

مقدمة عامة:

تتغير تراكيز النترات في المياه المختلفة بدرجة كبيرة، وبالنسبة للمياه الجوفية يبدو أن هذه التراكيز وتغيرها لا يرتبط بالتكوينات الجيولوجية ولا علاقة لها، ويمكن أن يكون مصدر التراكيز العالية للنترات في المياه الجوفية هو تلوث هذه المياه من سماد عضوي أو مستنقع أو أي مصدر آخر يحتوي على النيتروجين.

المواد والأجهزة:

١. جهاز DR/2000.

٢. كاشف NitraVer5 Nitrate Reagent.

٣. خلية (وعاء) العينات سعة ٢٥مل.

٤. عينات المياه.

طريقة العمل:

١. . شغل جهاز DR/2000 ثم أدخل رقم البرنامج (٣٥٥) واضغط على الزر READ/ ENTER ثم اضبط الطول الموجي على (500nm) واضغط على الزر READ/ ENTERفيظهر NO_3^- N mg/l.

٢. خذ 25 ml من العينة في خلية العينات وأضف لها كاشفاً NitraVer5 Nitrate Reagent

٣. اضغط الزر SHIFT TIMER ثم رج العينة جيدا حتى سماع صوت مؤقت الجهاز بعد دقيقة واحدة.

٤. اضغط الزر SHIFT TIMER مرة أخرى ثم يظهر الرقم (٥) أي خمس دقائق، انتظر حتى ينتهي الوقت.

٥. حضر المحلول الخالي(blank solution) في خليه أخرى وذلك بأخذ 25 ml من الماء المقطر.

٦. ضع المحلول الخالي(بعد انتهاء الخمس دقائق)في الجهاز وصفر الجهاز بواسطة مفتاح ZERO.

٧. ضع خلية العينة في الجهاز واضغط على الزر READ/ ENTER لقراءة النتيجة مباشرةً من الجهاز في صيغة:

NO_3^- -N) mg/l nitrate nitrogen . ولتحويله إلى mg/l nitrate(NO_3^-) يتم ضرب قراءة الشاشة في (4.4)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ملحوظات:

١/خفف العينة إذا كانت خارج المدى المحدد للجهاز، وبعد أخذ قراءة العينة نضرب النتيجة في معامل التخفيف.

٢/في حالة استخدام الأجهزة الطيفية الأخرى الخاصة بتحليل المياه مثل DR/3000 أو 4000 أو2500 تابع خطوات التشغيل الخاصة بها.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

- سجل النتائج في الجدول المعد لذلك.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (١٢)

قياس تركيز الأمونيا في المياه

مقدمة عامة :

الأمونيا من الغازات الذائبة في الماء، ويعتبر تحديد تركيزه ذا أهمية كبيرة بالنسبة لتحديد مدى ملاءمة المياه لكثير من الأغراض. ويتم تحديده بواسطة جهاز DR/2000 في صيغة :

mg/l NH_3-N ولتحويله إلى mg/l NH_3 يتم ضرب قراءة الشاشة في (1.22).

المواد والأجهزة :

١. جهاز DR/2000.

٢. كاشف Ammonia Salicylate Reagent

٣. كاشف Ammonia Cyanurate Reagent

٤. مخبار مدرج سعة ٢٥ مل بغطاء.

٥. خلية (وعاء) العينات سعة ٢٥مل.

٦. عينات المياه.

طريقة العمل :

١. . شغل جهاز DR/2000 ثم أدخل رقم البرنامج (٣٨٥) واضغط على الزر READ/ ENTER ثم اضبط الطول الموجي على (655nm) واضغط على الزر READ/ ENTER فيظهر salic NH_3-N-mg/l.

٢. خذ 25 ml من عينة الماء في مخبار مدرج بغطاء و25 ml من الماء الخالي من الأيونات في مخبار مدرج آخر وأضف لكلٍ منهما كاشفاً Ammonia Salicylate Reagent. ثم رجهما جيداً.

٣. اضغط الزر SHIFT TIMER ليظهر الرقم(٣) أي ثلاث دقائق، انتظر حتى ينتهي الوقت.

٤. أضف للعينة وللمحلول الخالي كاشفاً Ammonia Cyanurate Reagent ثم رجهما جيداً.

٥. **اضغط** الزر SHIFT TIMER ثم انتظر فترة ١٥دقيقة.

٦. بعد انتهاء الوقت حول المحلول الخالي من المخبار المدرج إلى وعاء العينات وضعه في الجهاز ثم اضغط على مفتاح**ZERO.**

٧. حول عينة الماء من المخبار المدرج إلى وعاء العينات وضعه في الجهاز واضغط على الزر READ/ ENTER لقراءة النتيجة مباشرةً من الجهاز في صيغة :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

mg/l NH_3-N ولتحويله إلى mg/l NH_3 يتم ضرب قراءة الشاشة في (1.22).

ملحوظات:

١/خفف العينة إذا كانت خارج المدى المحدد للجهاز، وبعد أخذ قراءة العينة نضرب النتيجة في معامل التخفيف.

٢/في حالة استخدام الأجهزة الطيفية الأخرى الخاصة بتحليل المياه مثل DR/3000 أو 4000 أو2500 تابع خطوات التشغيل الخاصة بها.

النتائج:

في كراسة المتدرب:

- سجل النتائج في الجدول المعد لذلك.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

التجربة رقم (١٣)

تقدير القلوية(القاعدية) Alkalinity

الخلفية النظرية :

يُفهم بالقاعدية للمياه قدرتها على أن تعادل الأحماض. و أغلب مياه المنازل والصناعة والآبار تكون متعادلة أو قلوية. وتقدر قلوية المياه بمعادلة القلوية بحمض قوي معلوم العيارية باستخدام دليل مناسب مثل الميثيل البرتقالي والذي يعمل في نطاق الرقم الهيدروجيني ٣ ـ ٥.

المواد والأجهزة:

١. حمض هيدروكلوريك تركيزه 0.01 N.
٢. كاشف الميثيل البرتقالي.
٣. عينات المياه.
٤. أدوات معايرة.

طريقة العمل:

١. يحضر حمض هيدروكلوريك تركيزه حوالي 0.01N بالتخفيف من قارورة الحمض المركز بفرض أن عيارية القارورة 10 عياري. لتحضير 500 ملي من الحمض تركيز0.01N نأخذ نصف ملي من الحمض المركز ونضعه في دورق قياسي سعة500 ملي ثم نكمل إلى العلامة بالماء المقطر.
٢. يحضر 100 ملي محلول 0.01N عياري من كربونات الصوديوم اللامائية بالوزن في ماء مقطر عالي الجودة.

(لتحضير 0.01N عياري من كربونات الصوديوم نزن الوزن الآتي ثم يذاب في الماء المقطر في دورق قياسي سعة 100 مل ويكمل بالماء المقطر حتى العلامة.

الوزن من كربونات الصوديوم = العيارية المطلوبة × الحجم المطلوب باللتر × نصف الوزن الجزيئي
= ٠,٠١ × ٠,١ × ٥٣)

٣. تتم معايرة حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الصوديوم باستخدام الميثيل البرتقالي ومن ثم نحصل على العيارية الدقيقة للحمض. الكربونات توضع في الدورق المخروطي والحمض في السحاحة. نقطة التعادل هي أول نقطة لتغير اللون الأصفر إلى اللون البرتقالي.
٤. يعاير 50 ملي مياه العينة بالحمض في وجود الميثيل البرتقالي.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

الحسابات:

قلوية المياه (ملي مكافئ/لتر) = (عيارية الحمض(مكافئ/لتر) × حجم الحمض بالملي) / حجم عينة المياه بالمللتر x ١٠٠٠ = (٠,٠١ x حجم الحمض بالمللتر / ٥٠)x ١٠٠٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

امتحان ذاتي رقم (١)

أجب عن الأسئلة التالية:

١. متى تزداد التوصيلية في عينة المياه ؟

٢. رتِّب عينات الماء التالية من حيث زيادة التوصيلية:

أ. مياه آبار.

ب. مياه مقطرة.

ج. مياه الشرب المعبأة.

٣. ما العلاقة بين TDS والتوصيلة ؟

٤. ما هي الأملاح المسئولة عن العسر المؤقت والعسر الدائم ؟

٥. إلى أي شئ تعزى الملوحة في بعض أنواع المياه مثل البحار وكيف يمكن تقديرها ؟

٦. لم يضاف الكلور لمياه الشرب؟

٧. اذكر اسم الطريقة المتبعة لتحديد تركيز الكلوريد؟

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

امتحان ذاتي رقم (2)

أجب عن الأسئلة التالية ثم تأكد من صحة إجابتك بالنظر للحل النموذجي.

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١. تقاس توصيلية المحلول بوحدة:

أ. µs.

ب. ml.

ج. mg.

د. ppm.

٢. يقاس تركيز الأملاح الذائبة الكلية بوحدة:

أ. ppm و g/l.

ب. ms و ppm.

ج. ms و µs.

د. µs و ppm.

٣. تركيز 0.002 mole/l (مولار) من البوتاسيوم والذي وزنه الذري 39 g/mole يعادل:

أ. 19.5 ppm.

ب. 87 ppm.

ج. 78 ppm.

د. 19500 ppm.

٤. تركيز 0.015 mole/l (مولار) من الكالسيوم والذي وزنه الذري 40 g/mole يعادل:

أ. 2666.6 g/l.

ب. 266.66 g/l.

ج. 6 g/l.

د. 0.6 g/l.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

٥. في تجربة تعيين تركيز الكلوريد في الماء تم معايرة 50 ml من الماء بمحلول قياسي من نترات الفضة تركيزه 0.02 M فكان حجم المعايرة من نترا ت الفضة 3 ml فكم يكون تركيز الكلوريد الموجود في العينة بالمولارية ؟

أ. 7500 M.

ب. 1.2×10^{-3} M.

ج. 0.33 M.

د. 3 M.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

إجابة الامتحان الذاتي رقم (١)

١. تزداد قيمة التوصيلية كلما زادت الأيونات في عينة المياه.

٢. مياه آبار، مياه الشرب المعبأة ثم مياه مقطرة.

٣. العلاقة طردية كلما زادت التوصيلة زادت TDS والعكس.

٤. الأملاح المسئولة عن العسر المؤقت هي بيكروبونات الكالسيوم والماغنيسيوم.

الأملاح المسؤولة عن العسر الدائم هي كلوريدات و كبريتات و كربونات ونترات الكالسيوم والماغنيسيوم.

٥. يعزى ذلك إلى وجود أملاح الصوديوم والكالسيوم والماغنيسيوم لأيون الكلوريد.

ويمكن تقدير الكلوريد بمعايرته مع نترات الفضة باستخدام دليل كرومات البوتاسيوم (طريقة مور).

٦. للقضاء على البكتيريا والفيروسات.

٧. طريقة مور.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

إجابة الامتحان الذاتي رقم (2)

١. أ

٢. أ

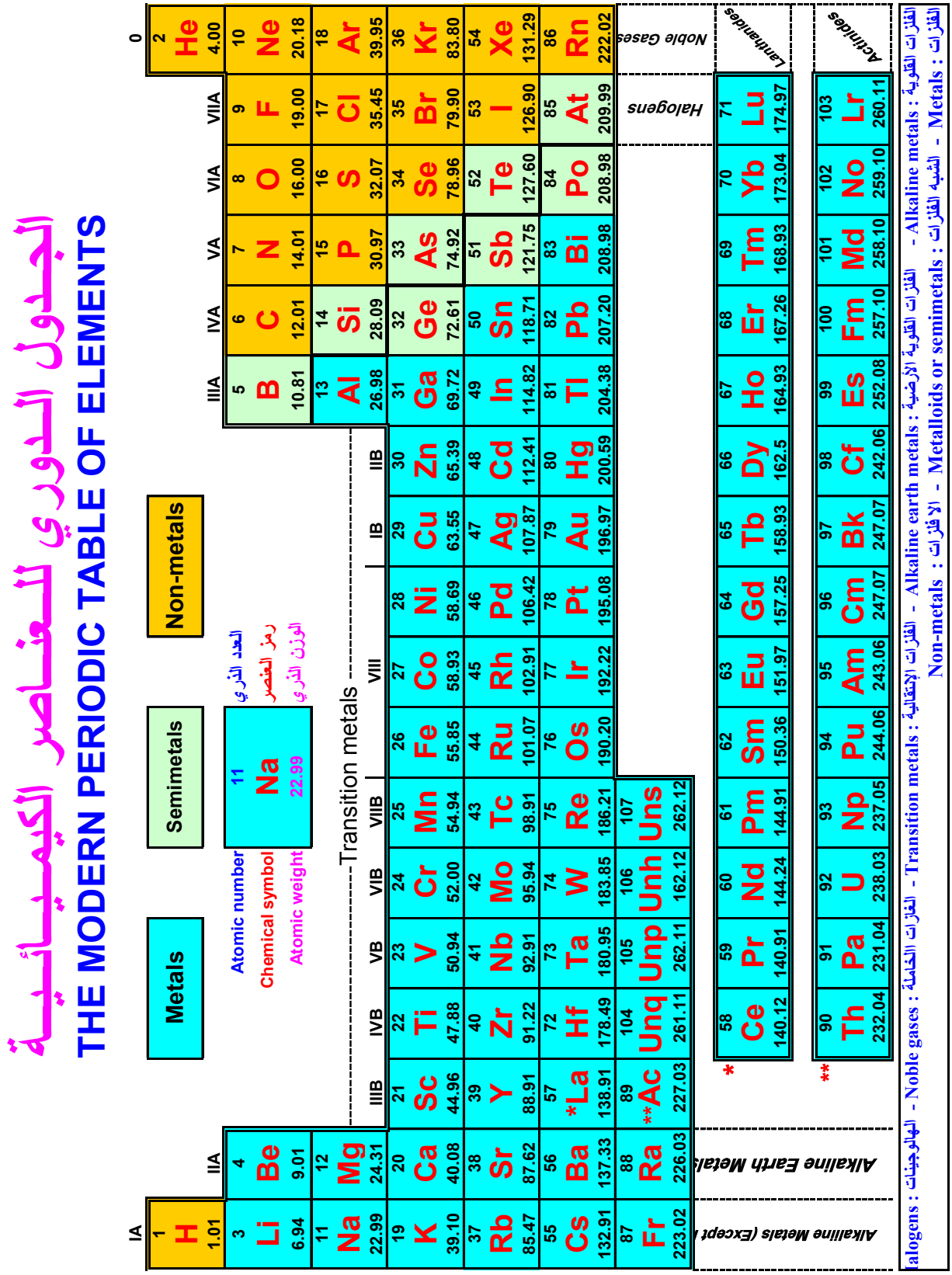
٣. ج

٤. د

٥. ب

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

ملحق: الجدول الدوري للعناصر الكيميائية



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

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	٣	٣
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	٠,٢	٠,٥
١٦	التوصيلية	μs (مايكروسيمنس)	١٦٠ -١٦٠٠	١٦٠ -١٦٠٠

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المراجع

١)د.محمد المسلاوي، الجماهيرية للنشر والتوزيع، ١٩٨٦.
٢) الحايك، نصر، طرق تحليل المياه.
٣) د. إبراهيم الزامل, الكيمياء التحليلية - التحليل الآلي, الطبعة الثالثة, دار الخريجي للنشر١٩٩٨.
٤) الكيميائي/عاطف مختار، دار الشروق، ١٩٨١.
٥) المواصفة القياسية السعودية، رقم ١٩٨٩/٤٠٨.
٦) DR/ 2000 spectrophotometer procedures manual

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

المحتويات

الموضوع **الصفحة**

مقدمة

الوحدة الأولى: جمع العينات وتحليل الخصائص الطبيعية ١

طريقة سحب عينات المياه من: الصنبور الآبار ٢

قياس تركيز اللون ٤

قياس تركيز العكارة ٧

امتحان ذاتي ٨

إجابة الامتحان الذاتي ٩

الوحدة الثانية: تحليل الخصائص الكيميائية ١٠

قياس تركيز الكلور ١١

قياس الرقم الهيدروجيني ١٢

قياس التوصيل الكهربائي ١٤

قياس تركيز الأملاح الذائبة ١٦

تقدير العسرة الكلية ١٨

قياس تركيز الكلوريد ٢٠

قياس تركيز الكبريتات ٢٢

قياس تركيز النترات ٢٤

قياس تركيز الأمونيا ٢٦

تقدير القلوية ٢٨

امتحان ذاتي(١) ٣٠

امتحان ذاتي(٢) ٣١

إجابة الامتحان الذاتي(١) ٣٣

إجابة الامتحان الذاتي(٢) ٣٤

ملاحق ٣٥

المراجع ٣٧

قلم الجزائر | WWW.DZPEN.COM

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر