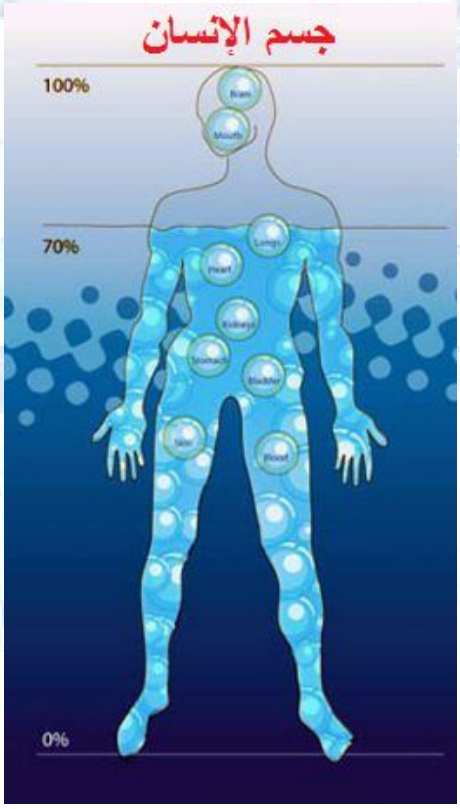
المـــاء في المختبر

تجارب وأنشطة..ألعاب وتطبيقات..هوايات وقياسات

خـير سليمان شواهين

نحن لا نشرب الماء فقط وإنما خُلِقنا من الماء ونسبة الماء في الكائنات الحية من ٥٠-٩٠%من وزنها. الماء هو الشيء الأساسي في حياة النبات والحيوان ، والماء يلعب دور كبير في المناخ ، وفي تشكيل تضاريس الأرض من خلال التعرية.



كما ينتقل الماء بدورة مستمرة بين الأرض والغلاف الجوي بما يسمى بالدورة المائية وهذه الدورة هي العملية الأكبر أهمية في الطبيعة.

الماء موزع في الأرض حسب الجدول التالي:

مكان وجود الماء	نسبة الماء
الغلاف الجوي	%٠.٠٠١
الأنهار والبحيرات	%٠.٠٣٦
المياه الجوفية	%٠.٣٦٥
المناطق المتجمدة	%١.١٦٤
البحار والمحيطات	%٠٩٧.٩٥٧

يمكن إجراء عدة قياسات لمعرفة صفات الماء في موقع معين ، نهر بحيرة ، بئر...

وهذه القياسات تدلنا على جودة هذه المياه وصلاحيتها ، ومعظم هذه القياسات يمكن إجراؤها في الموقع مثل درجة الحرارة ، درجة الحموضة ، الملوحة ، العكورة ، الموصلية.

ملاحظات:

يجب الوصول إلى التجمع المائي من مكان آمن ، فبعض السدود يحصل لها انهيارات خطيرة ، كما يجب أخذ موافقة من له علاقة بهذا الموقع فقد يكون ضمن ممتلكات خاصة مثل الآبار.

- **يجب أن يتم جمع العينات بإشراف المعلم.**

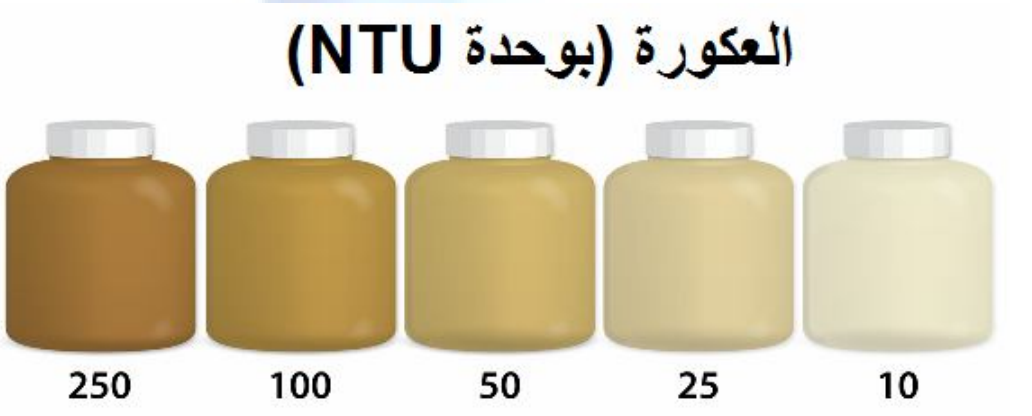
قبل إجراء القياسات يمكن ملاحظة صفات الماء العامة مثل اللون ، الرائحة ، الطعم إذا كانت المياه صالحة للشرب.

يمكن إجراء قياسات أخرى لدراسة الماء ولكن هذه القياسات تحتاج إلى تجهيزات مكلفة ومن أهم القياسات: نسبة الأكسجين المذاب في الماء،نسبة النترات ، الفوسفات ، الكبريتات.

العكـورة:

الضوء ضروري لنمو النباتات ومنها العوالق والنباتات المائية التي تتغذى عليها الأحياء المائية وعندما يكون الماء عكراً فإن الشوائب الموجودة في الماء تمتص الضوء و لا تسمح له باختراق الماء لأعماق كبيرة.

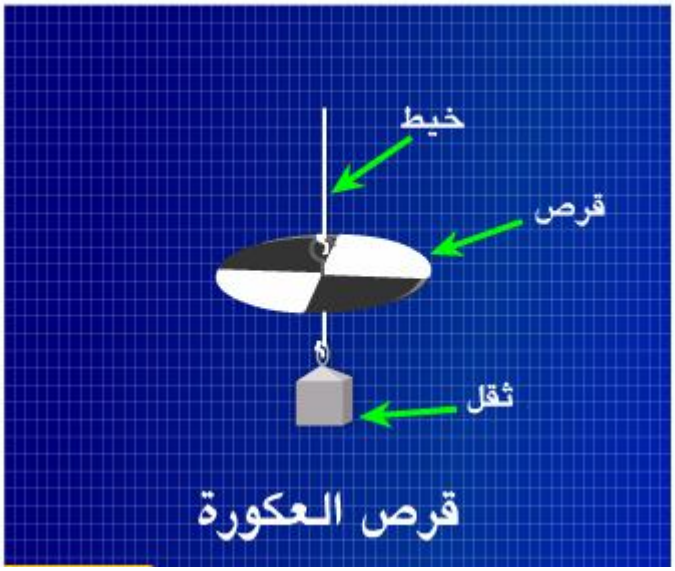
ويمكن قياس العكورة بطرق مختلفة وفي هذا المجال سوف نستخدم أدوات بسيطة يمكن عملها من خامات البيئة وتعطينا مؤشر واضح على نسبة تعكر الماء.



أولاً : قرص العكورة:

الهدف : عمل أداة بسيطة لدراسة عكورة الماء.

المواد : قرص من الخشب قطره ٢٠سم بسمك ١سم ، ثقل ، قطعة معدنية من ماسورة معدنية أو أي قطعة معدنية ، دهان مقاوم للماء / أبيض وأسود ، حبل رفيع طوله ٥.٥متر ، ملقط غسيل ، برغي مع حلقة عدد ٢ ، أقلام فلوماستر مقاوم للماء (أحمر ، أسود).



طريقة العمل :

قسّم القرص إلى ٤ قطاعات ، لوّن قطاعين باللون الأبيض وقطاعين بالأسود.

ثبت برغي في مركز القرص من أسفل ، قص قطعة من الحبل ، اربط طرفها بالبرغي واربط الثقل المعدني بالطرف الآخر.

ثبت برغي في مركز القرص من أعلى ، اربط طرف الحبل بالحلقة

استخدام قلم الفلوماستر الأسود لتدريج الحبل إلى أمتار تكون نقطة صفر عند الطرف السفلي للحبل.

استخدام قلم الفلوماستر الأحمر لتقسيم الأمتار إلى أجزاء بواقع١٠سم لكل جزء.

طريقة الاستخدام: يتم إجراء هذه التجربة في الظل أو تظليل منطقة نزول القرص بقطعة كرتون.

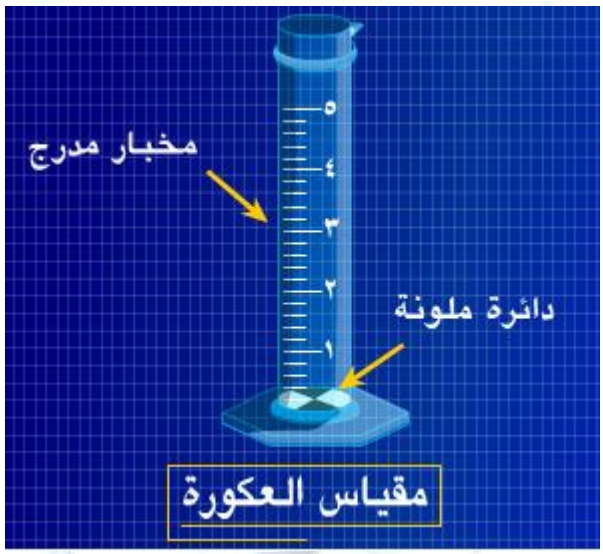
تختلف القراءات من شخص لآخر ولهذا يفضل أن يقوم ثلاثة أشخاص بأخذ القراءات ثم حساب المعدل.

أنزل القرص تدريجياً في التجمع المائي : بحيرة ، نهر وأنت تنظر إليه بشكل عمودي حتى يختفي ، سجّل طول الحبل ، يمكن وضع ملقط على الحبل عند مستوى الماء.

تحذير : يجب أن تقف في مكان آمن وأنت تجري التجربة.

ثانياً : أنبوب العكورة

المواد : مخبار مدرج أو بلاستيكي شفاف طوله ١متر وقطره ٤.٦سم يمكن استعمال أنبوب فلورسنت) نيون (/ارجع إلى كتابنا ٣٠٠ تجربة علمية للتعرف على طريقة استعمال أنابيب الفلورسنت ، غطاء مطاطي مناسب لقطر الأنبوب ، قرص خشبي قطره مساو لقطر الأنبوب بمادة بيضاء مقاومة للماء / فورمايكا ، بلاستيك ، شريط قياس ، قلم شفافيات أسود مقاوم للماء ، أغو مقاوم للماء أو أنبوب سليكون



.

طريقة العمل:

لوّن القرص الخشبي باستخدام القلم الأسود كما في الرسم.

ألصق القرص على الغطاء المطاطي وثبت الغطاء المطاطي على فتحة الأنبوب بشكل لا يسمح بتسرب الماء

درّج الأنبوب ابتدأ من القاعدة إلى أعلى باستخدام شريط قياس وقلم شفافيات مقاوم للماء ، يمكن لصق قطعة من شريط القياس على الأنبوب مباشرة.

طريقة الاستخدام:

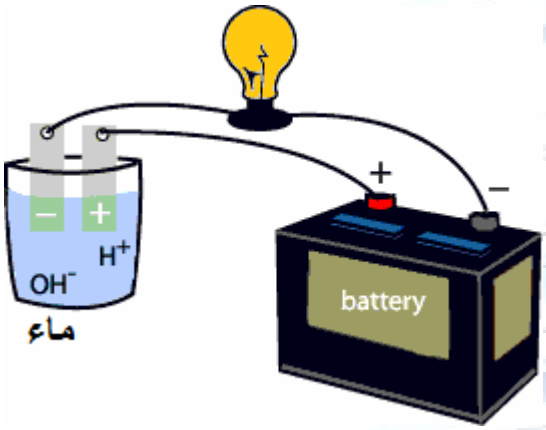
احضر عينة الماء التي ترغب بدراستها.

اسكب الماء تدريجياً في الأنبوب وأنت تنظر بشكل عمودي إلى القرص حتى لا تستطيع رؤية المقاطع البيضاء والسوداء على القرص سجل ارتفاع الماء ، مكان جمع العينة ، تاريخ جمعها.

الملوحـة

الملوحة تدل على كمية الأملاح المذابة في الماء مثل أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم ، وملوحة الماء لها أثر كبير على الأحياء المائية كما أنها تؤثر على صفات مياه البحر مثل الكثافة ونسبة الأكسجين المذاب فيها ومعدل الملوحة في المحيطات 35جزء في الألف ويجب أن لا تزيد ملوحة الماء العذب عن جزء في الألف ، تقاس الملوحة بعدة طرق مثل الموصلية الكهربائية ، المعايرة ، وتقاس بوحدة غرام) ملح (لكل كيلو غرام) ماء (أو جزء في الألف.

الموصليـة



الماء النقي رديء التوصيل للكهرباء ولكن الأيونات التي قد توجد في الماء تعتبر موصلة جيدة للكهرباء ولهذا زيادة موصلية عينة من الماء تدل على تلوثها ، تقاس الموصلية بوحدة ميكروسمنز/سم ووحدة (سمنز) عكس وحدة الأوم التي تستعمل لقياس المقاومة

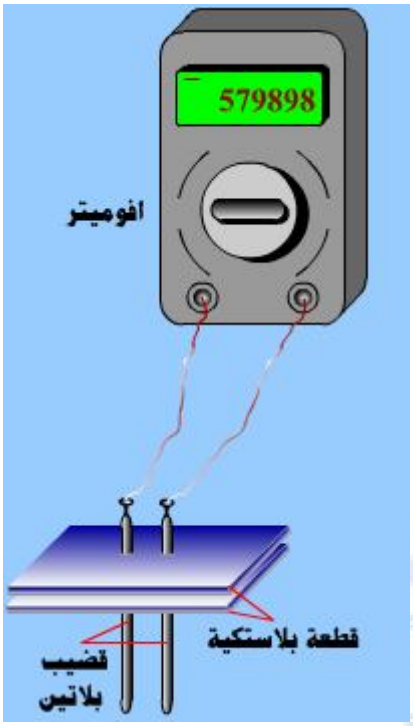
سمنز = ١/اوم

ويستعمل جهاز (أفوميتر) لقياس مقاومة العينة (بالأوم) بحيث تكون المسافة بين قطبيه ١سم بالضبط ثم يحسب مقدار الموصلية الماء النقي له موصلية أقل من ١١٠٠ ميكروسمنز/سم .

يجب أن لا تزيد موصلية مياه الري المستخدمة في الزراعة عن ٢٢٠٠-٢٦٠٠ ميكروسمنز ، وإذا زادت عن ذلك فإنها لا تعد صالحة للري .

بعد قياس الموصلية يمكن حساب تركيز الأملاح المذابة في الماء حسب المعادلة التالية :

كمية الأملاح المذابة في الماء (جزء لكل ألف)



= الموصلية (ميكروسمنز/سم) ×٠.٦٧

الهدف : قياس موصلية عينة من الماء .

المواد : أفوميتر رقمي ، أقطاب بلاتين عدد ٢ ، قطعة بلاستيكية أبعادها ٢ × ٢ سم عدد ٢ وسمكها ٢ – ٤ ملم ، لحام بلاستيكي .

طريقة العمل :

افتح ثقبين في كل قطعة من قطع البلاستيك تكون المسافة بينها ١سم بالضبط .

ضع قطعتي البلاستيك فوق بعض وداخل قطبي البلاتين في الثقبين ، ثبت القطبين وأدخلهما في الماء وقس قراءة الأفوميتر

الحـرارة

الحرارة تؤثر على العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية التي تتم في التجمع المائي فزيادة درجة الحرارة تؤدي لـ:

١. زيادة معدل التفاعلات الكيماوية.
٢. تقليل ذائبية الغازات وخاصة الأكسجين الضروري للأحياء المائية.
٣. زيادة معدل تنفس الأحياء المائية.
٤. زيادة معدل نمو الأحياء المائية.

الهدف : قياس درجة حرارة الماء في موقع معين.

المواد : ميزان حرارة كحولي/يمنع استعمال ميزان زئبقي خوفاً من كسره وتلويثه للماء.

طريقة العمل:

حدد المنطقة التي ستقيس حرارتها ويجب أن تكون في الظل.

اغمر مستودع الميزان في الماء وانتظر لمدة بسيطة ثم اقرأ درجة الحرارة ، سجل درجة الحرارة ، الوقت والتاريخ

تختلف درجة الحرارة بين السطح والقاع ولهذا يفضل أخذ قراءة تحت مستوى السطح بقليل وقراءة قرب القاع ثم حساب المعدل.

الحموضـة

حموضة الماء لها أثر كبير على الكائنات الحية التي تعيش في الماء ومع تطور الصناعة أصبح المطر الحمضي خطراً كبيراً يهدد الغابات والبحيرات والأنهار وللحموضة مصادر مختلفة منها: المياه السطحية. الغازات الناتجة عن دخان المصانع، المناجم

يمكن بعد قياس حموضة الماء مقارنتها بالجدول التالي:

الحموضة	أثرها
٥.٢-٦.٥	مناسبة لمعظم الكائنات الحية.
٨.٢-٩	غير ضارة بالأسماك ولكن قد تؤدي إلى تفاعلات تزيد من سُمية النشادر.
٩.١ -١٠.٥	ضار ببعض الأسماك إن استمر لمدة طويلة.
١٠.٦-١١	ضار ببعض الأسماك.
١١.١-١١.٥	قاتل لجميع الأسماك.

المواد:

كاشف ورقي عام/ورقة توضع في العينة وتعطي لون معين حسب حموضة العينة ، ومن خلال مقارنة هذا اللون مع جدول الألوان المثبت على علبة الكاشف/يمكن معرفة قيمة الحموضة ، يمكن استعمال جهاز قياس الحموضة ، كأس زجاجي.

طريقة العمل :

خذ عينة من التجمع المائي وضعها في كأس نظيف ، ألق ورقة من الكاشف في الكأس.

انتظر قليلاً حتى يثبت لون الورقة ، وقارن لونها مع الألوان على علبة الكاشف.

سجل درجة الحموضة ، الوقت والتاريخ ، الموقع.

ملاحظة:

مراقبة حموضة التجمعات المائية لفترات طويلة/قراءة كل شهر/تؤدي إلى الكشف المبكر لأي تغير يطرأ عليها

يمكن استعمال جهاز مقياس الحموضة للحصول على قياسات أكثر دقة

قياس نسبة الشوائب الصلبة في الماء

التمهيد: الماء الذي نحصل عليه من الأنهار والبحيرات والآبار قد يحتوي على شوائب صلبة مختلطة به، ويمكن تقدير نسبة هذه الشوائب بطريقة بسيطة.

المواد:

ماء يحتوي على شوائب معروف الحجم 20-10 لتر)،

وعاء للماء معروف الحجم (بمعدل 20 لتر) /يمكن استخدام طريقة مناسبة لتقدير حجم الماء مثل استخدام الجالون البلاستيكي الذي يستخدم لزيت السيارات أو الصفيحة المعدنية التي تستخدم للزيت النباتي أو حتى قنينة مشروبات غازية (2-1لتر)...، ورق ترشيح، قمع ،ميزان حساس رقمي (يستخدم ميزان رقمي في كثير من المحلات التجارية)

طريقة العمل:

جفف ورقة الترشيح جيدا (ضعها أمام نافذة معرضة للشمس).

زن ورقة الترشيح لمعرفة كتلتها بوحدة الغرام (نرمز لها بالرمز ك١)

سنقوم بوزن ورقة الترشيح قبل القياس ثم سنقوم بتصفية الماء خلالها ثم نجففها ونقيس وزنها مع الشوائب.

الفرق في الوزن يكون وزن الشوائب ،ونستخدم حجم معروف من الماء.

ثبت القمع على فتحة وعاء بلاستيكي واسع، ثبت ورقة الترشيح على القمع، اسكب الماء تدريجيا في القمع، تمهل حتى ينزل الماء من خلال ورقة الترشيح.

أكمل صب كمية الماء كاملة في القمع.

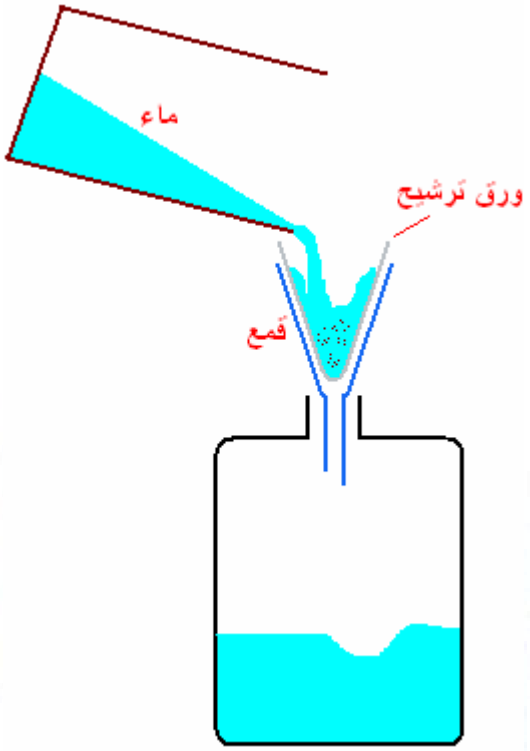
ارفع ورقة الترشيح وجففها مرة أخرى مع المحافظة على الشوائب التي فيها

زن ورقة الترشيح مع الشوائب بوحدة الغرام (نرمز لها بالرمز ك٢).

كتلة الشوائب = وزن الورقة مع الشوائب – وزن الورقة لوحدها

كتلة الشوائب(ك) =ك٢ – ك١

نسبة الشوائب(غرام لكل لتر) = ك÷ حجم الماء (بوحدة لتر)



التخلص من العسر المؤقت:

خذ عينة من الماء العسر في أنبوبة اختبار وأمسك الأنبوبة بماسك وسخنها على لهب حتى يغلي الماء لمدة ٥ دقائق، إذا حدث أن تكون راسب أبيض في المحلول فهذا يدل على أن عسر الماء مؤقت.

يعزى عسر الماء المؤقت إلى وجود بيكربونات الكالسيوم أو الماغنيسوم ذائبة في الماء ويمكن تفسير وجود هذا الملح بالماء بأن ماء المطر أثناء نزوله يذيب غاز ثاني أكسيد الكربون الجوي،وهذا الماء يعتبر محلول مخفف من حمض الكربونيك ، يتفاعل حمض الكربونيك مع كربونات الكالسيوم عند سطح الأرض محلولا إياها إلى بيكربونات الكالسيوم التي تذوب في الماء وتسبب عسره، ويمكن إزالة العسر المؤقت بالغلي وذلك لانحلال بيكربونات الكالسيوم بالتسخين إلى كربونات الكالسيوم التي ترسب ولا تذوب في الماء وغازات ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء التي تتصاعد

ويمكن فصل الماء من راسب الكربونات بالترشيح، وكثير ما يتسبب عسر الماء المؤقت في إتلاف الآنية التي يسخن فيها الماء، إذ ترسب كربونات الكالسيوم على الجدر الداخلية في صورة طبقة سميكة قاتمة تجعل الإناء ردئ التوصيل للحرارة (مثل سخانات الماء الكهربائية) ، وكثير من المتاعب المماثلة قد تحدث على نطاق واسع في أجهزة وأنابيب التسخين في المصانع التي يستخدم فيها هذا النوع من الماء ويمكن إزالة عسر الماء على نطاق واضح بإضافة لبن الجير (الذي يحضر بإضافة الماء إلى الجير الحي) إلى الماء العسر وبذلك تتحول بيكربونات الكالسيوم إلى كربونات كالسيوم وتفصل بالترشيح:

التخلص من العسر الدائم:

المواد: كربونات صوديوم، قمع، ورق ترشيح.

أضف قليلا من كربونات الصوديوم إلى عينة من الماء العسر في أنبوبة اختبار

رجّ الأنبوبة ثم لاحظ عما إذ تكون راسب أبيض في الأنبوبة أم لم يتكون، فإذا تكون راسب أبيض فالماء عسر عسرا دائما والراسب المتكون قد يكون كربونات كالسيوم أو كربونات مغنيسيوم أو كليهما

رشح المحلول في الأنبوبة باستخدام قمع وورقة ترشيح وجرذب قدرة الماء الراشح في إحداث رغوة مع الصابون ،لاحظ أن الرغوة تحدث بسرعة إذ أن الماء أصبح يسرا.

يعزى عسر الماء الدائم إلى وجود كلوريد أوكبريتات الكالسيوم أو الماغنيسيوم وعند إضافة كربونات الصوديوم إلى هذا الماء يحدث تبادل مزدوج ويتكون من كربونات الكالسيوم أوالمغنيسيوم وعند ترشيح المحلول يصبح الماء يسرا.

كربونات صوديوم + كلوريد كالسيوم = كلوريد صوديوم + كربونات كالسيوم

ترويق الماء من الشوائب العالقة:

المواد: كبريتات الألمونيوم، كربونات الصوديوم، أنبوبة اختبار.

أضف قليلا من كبريتات الألمنيوم إلى أنبوبة اختبار مملوءة إلى ثلاثة أرباعها بالماء العكر (ويمكن تجهيز هذه العينة من المادة بإضافة بعض الطين في كمية من الماء) ثم أضف قليلا من كربونات الصوديوم للأنبوبة ورجّها عدة مرات .

جهز في نفس الوقت أنبوبة اختبار أخرى واملأها لثلاثة أرباعها بالماء العكر أترك الأنبوبتين جانبا دون تحريك لمدة ربع ساعة لاحظ أن الماء يصبح رائقا في الأنبوبة الأولى التي أضفت فيها كبريتات الألمنيوم وكبريتات الصوديوم أم الأنبوبة الأخرى فيظل الماء فيها عكرا.

كثيرا ما يحوي الماء علاوة على الأملاح المذابة به التي قد تسبب عسرة بعض المواد العالقة التي لا يمكن فصلها بالترشيح ويمكن ترويق الماء منها بإضافة كبريتات الألمنيوم وكبريتات الصوديوم إليه

هاتان المادتان تتفاعلان لتكوين راسب جلاتيني من هيدر وكسيد الألمنيوم الذي يحيط بدقائق المواد المعلقة ويرسبها في القاع.

الكشف عن المادة العضوية المذابة بالماء:

المواد: بيكبريتات صوديوم، برمنجنات البوتاسيوم، أنبوبة اختبار، كوب زجاجي.

١- حضّر محلول من برمنجنات البوتاسيوم بإذابة ملعقة من برمنجنات البوتاسيوم إلى أنبوبة اختبار مملوءة إلى ثلثها بالماء

٢- حضّر محلول من بيكبريتات الصوديوم بإضافة ملعقة من بيكبريتات الصوديوم إلى أنبوبة اختبار مملوءة إلى منتصفها بالماء

٣-املأ كوبا زجاجيا بالماء المراد اختباره إلى حوالي ثلاث أرباعه

٤-أضف للكوب ١٠ قطرات من محلول بيكبريتات الصوديوم

٣- أضف للكوب محلول البرمنجنات قطرة قطرة مع التحريك المستمر حتى يصبح لون الماء بنفسجيا ، فإذا تضاءل اللون البنفسجي فالماء يحوي مادة عضوية مذابة، أما إذا لم يتغير اللون البنفسجي في خلال ساعة فالماء لا يحوي تقريبا مادة عضوية مذابة.

إدارة مصادر المياه

ترشيد استهلاك الماء

الماء أساس الحياة ،ولا حياة بدونه ،وهذه الأيام أصبحت الكثير من المناطق تعاني من الجفاف ونقص الماء ،وبلادنا من أكثر البلاد شحّا بالماء، علما أن توافر مورد ماء عذب آمن ودائم أمر مهم لنا للبقاء على قيد

الحياة . كما أن طريقة العيش للكثير من البشر تستلزم استخدام كميات كبيرة من المياه العذبة . كل ذلك لمجرد لبقاء على قيد الحياة فقط ، وإذا استمر عدد سكان العالم في الازدياد إضافة إلى استخراج كميات متزايدة من الماء العذب ، فسوف نكون غير قادرين على توفير الكميات المطلوبة في المستقبل، لذا ، فإن إحدى الطرق التي تساعد في حل هذه المشكلة هو الترشيد في استهلاك الماء العذب حيث أن نسبة كبيرة من المياه يتم هدرها دون فائدة،

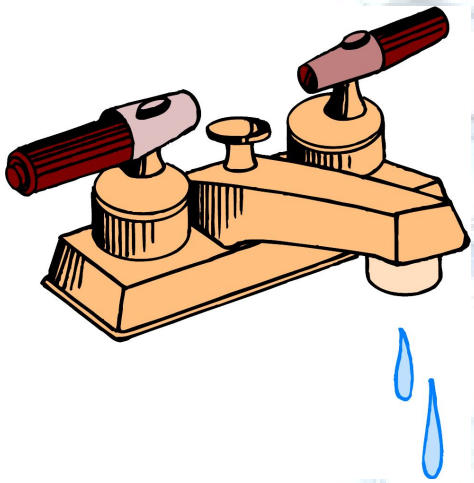
وهذه بعض الأمثلة:

١- يستخدم السخان الشمسي في كثير من البيوت ،وفي الصباح يتم هدر الكثير من الماء البارد الذي يكون في الأنابيب الموصلة بين السخان الذي يكون على سطح العمارة وبين البيت ،ويمكن الاستفادة من هذا الماء بجمعه في دلو أو إبريق سواء داخل المنزل أو لري نباتات الزينة وحديقة البيت،وفي كتابنا (الأبحاث والمسابقات والمعارض العلمية) قدمنا طريقة فعالة لتوفير هذا الماء من خلال إرجاعه تلقائيا إلى خزان الماء البارد على سطح المنزل

٢-الاستحمام بحوض الاستحمام (البانيو) وهذا يستهلك الكثير من الماء ويمكن استبداله بالاستحمام بالدش ،كما يستبدل غسل السيارة بخرطوم الماء بدلو به كمية مناسبة من الماء

٣- بعض الناس يترك الصنبور مفتوحا طيلة وقت تنظيف الأسنان بالفرشاة أو عند الوضوء يفتح الصنبور ثم يبدأ بخلع جواربه وحذائه ،وهذا عمل خاطئ،يجب أولا فتح الصنبور لينزل خيطا رفيعا من الماء لا أن نفتحه بشكل كامل ،ونغلقه عندما نتوقف عن استخدامه ولو احتاج هذا الأمر إلى إغلاقه وفتحه عدة مرات عند كل استعمال

٤- بعض الناس وخاصة الأطفال لا يغلقون الصنبور جيدا فينزل منه الماء بشكل نقاط متقطعة ،ويعتقدون أن الهدر سيكون قليلا ،



مع أن هذا غير صحيح،وخاصة إذا كان هذا الأمر منتشرا في كثير من البيوت

نشاط١:

ادرس طرق الهدر الموجودة في بيتكم ،واقترح طرقا لتخفيفها ،واقنع اهلك بها،لتنتقل من الكلام النظري إلى التنفيذ الفعلي

نشاط٢:

افتح صنبورا لينزل الماء منه بشكل نقاط وضع تحته وعاء مناسبا ،

وتفقده بعد ساعة ،ساعتين ،١٠ ساعات،ولاحظ كمية الهدر

لو وجد في المدينة (١٠٠٠) صنبور على هذا النحو احسب كمية الهدر الذي يمكن توفيره بسهولة

نشاط ٣:

إليك الطريقة التالية لتقدير كمية الماء التي تستخدمها يوميا .

قم بتعبئة العمود الأول من الجدول التالي بمعدل حجم الماء الذي تستخدمه يوميا . ثم احتسب كمية الماء التي تستخدمها في السنة .

،ستحتاج في بعض الحالات لحساب نصيبك من الماء الذي تستخدمه في منزلك . ضع العلامة التالية * فوق الأرقام التي تمثل هذه الحالات في الجدول . مثلا ، ان كانت عائلتك تستخدم غسالة لغسل الملابس ثلاث مرات أسبوعيا ، فهذا يعني استخدام 3 × 120 = 360 لترا كل أسبوع . وفي المعدل ، فهذا يساوي 360 ÷ 7 = 51 لترا في اليوم . لذا ، فإذا كانت أسرتك خمسة افراد ، فهذا يعني أكثر من (10) لترات في اليوم لكل فرد في العائلة . لذا حاول أن تسترشد بالمقادير التالية :

تنظيف الاسنان : 0.01 – 1 لترا
غسيل اليدين : 1 – 3 لترا
ري الحديقة : 1 – 17 لترا لكل م٢ من مساحة الحديقة
طبخ وجبة : 1 – 5 لترا
الجلاّية : 30 – 50 لترا
تنظيف السيارة : 5 – 200 لترا
استحمام : 50 – 150 لترا
تنظيف الحمام : 5 – 10 لترا
الغسالة : 30 – 100 لترا
الشرب : 1 – 2 لترا

نشاط ٤ :

ناقش الطرق التي بواسطتها يمكنك التقليل من كمية الماء التي تستهلكها دون أن تؤثر بشكل سلبي في حياتك

كم من الماء يمكنك توفيره كل يوم .

ما كمية الماء التي يستطيع 1000 شخص توفيرها كل يوم ؟

تضيع كميات كبيرة من الماء في المدن والقرى وذلك بسبب كسر أنابيب المياه ، قدّر الخسارة في الماء بسبب أنبوب وذلك بقياس سرعة جريان الماء من الحنفية . (مثلا يمكنك تقدير الوقت الذي تحتاجه لملء عبوة تتسع للتر واحد).

كم من الماء يضيع من أنبوب واحد في اليوم ؟

كيف يمكن مقارنة ذلك مع كمية الماء التي يمكن أن يوفرها 1000 شخص بسهولة كل يوم ؟

ما الأهم ، توفير الماء في المنزل أم إصلاح سريع للأنابيب المكسورة ؟

معالجة الماء

يتعرض الكثير من البشر للمرض والموت بسبب عدم حصولهم على مياه نقية،ومن أجل تنقية الماء الذي نحصل عليه من الأنهار يمكن استخدام المراحل الآتية (ولكن لا تستخدم هذا الماء)

المرحلة 1 : تمرير الماء في شبكة تصفية

قم بتحريك الماء في الوعاء الذي أحضر به الماء من النهر بشكل خفيف .

خذ 100 سم مكعب من الماء المستعمل من الوعاء

ضع شبكة على الوعاء الأسفل الفارغ (وعاء١).

اسكب الماء الخام من خلال الشبكة .

المرحلة 2 : تنقية الماء

أضف 15 نقطة من محلول كلوريد الحديد إلى الماء المرشح في الوعاء رقم 1 .

حركه بسرعة .

أضف كمية قليله (١-٢مليغرام)من الجينيت الصوديوم sodium alginate

حرك الماء حتى تتشكل كتله يمكن مشاهدتها .

قم بإعداد مصفاة من الرمل في قمع يحتوي ورق ترشيح وكمية من الرمل .

قم بترطيب المصفاة الرملية بقليل من الماء النقي .

قم بتصفية الماء من الوعاء رقم 1 ، واجمع الماء الذي رشح في الوعاء رقم 2 .

اغسل قضيب التحريك .

المرحلة 3 : تعقيم الماء

أضف (20) نقطة من هايبوكلورايت الصوديوم إلى الماء الراشح في الوعاء رقم 2(يحضر بإضافة ١ لتر من مبيض الغسيل-سائل الكلور- إلى لتر من الماء النقي)

حرك ذلك بقضيب تحريك نظيف .

المرحلة 4 : التخلص من الملوثات الذائبة

اصنع مصفاة من الفحم النباتي وضعها في قمع يحتوي ورق ترشيح وقطعتين كبيرتين من الفحم المنشط(من محلات المواد الكيميائية أو شركات تنقية ألماء أو استخدم مسحوق الفحم النباتي وضعه في كيس قماشي في المصفاة).

أملأ المصفاة الفحمية بالماء النقي .

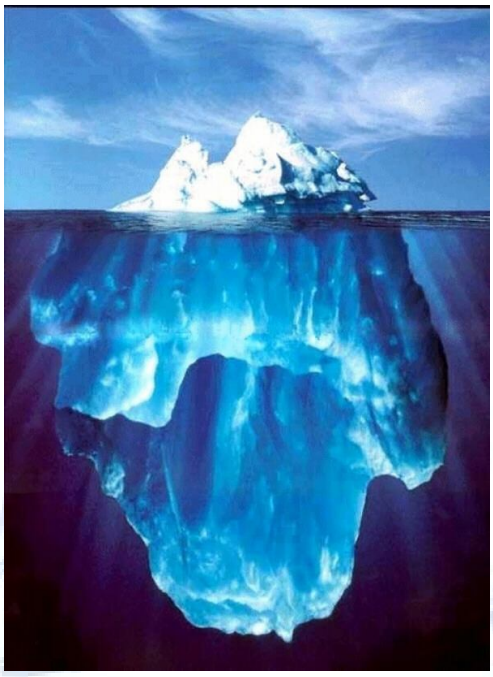
قم بتصفية الماء في الوعاء رقم (2) واجمع الماء الراشح مرة أخرى في وعاء نظيف رقم (3) .

يعتبر هذا الماء معالجا ، هل هو نقي في رأيك ؟

هل يعتبر الماء المعالج بهذه الطريقة صالحا للشرب ؟

تحذير: لا تشرب من هذه الماء فنحن لا نعرف دقة عملك وتركيز المواد التي استخدمتها ونقاوتها

ظاهرة شذوذ تمدد



- كيف يطفو جبل الجليد الضخم على سطح الماء مع أن معظم المواد في الحالة الصلبة تكون
- أكثر كثافة منها في الحالة السائلة؟
- كيف تستمر الحياة للاحياء في قيعان الانهار والبحيرات بالرغم من تجمد ماء سطوحها؟

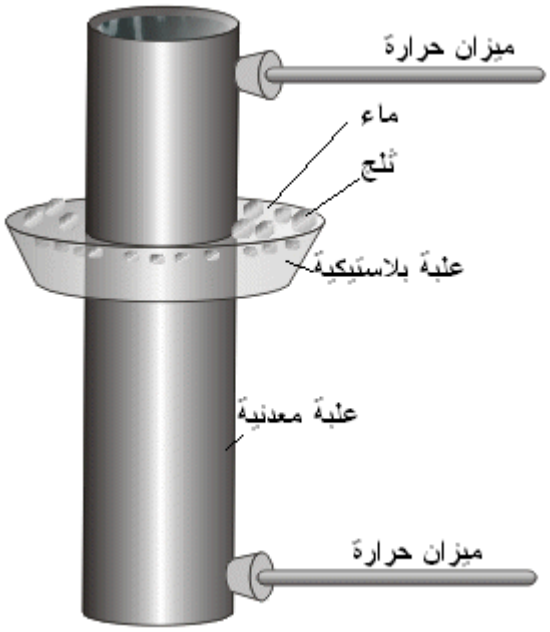
تتمدد السوائل بارتفاع درجة حرارتها ويشذ عن ذلك الماء بين درجتي (صفر ٠ س– ٣.٩٥ ٠ س) اذ يتقلص حجمه كلما ارتفعت درجة حرارته من(صفر ٠ س– ٣.٩٥ ٠ س) ثم يبدأ بالزيادة في حجمه عندما ترتفع درجة حرارته فوق تلك الدرجة. لذا فأن حجم كتلة معينة من الماء يكون في نهايته الصغرى عند الدرجة ٤ ٠ س تقريباً وتكون كثافته في نهايتها العظمى ولتحقيق ذلك يستعمل عادة جهاز هوب.

يتركب جهاز هوب من إناء اسطواني فيه فتحتان إحداهما قرب فوهته العليا والأخرى قريبة من قاعدته ولكل من الفتحتين سداد من المطاط يخترقه، ويحيط وسط الاسطوانة حوض

جهاز هوب

الهدف: صنع جهاز هوب لدراسة شذوذ الماء .

المواد : علبة بخاخ معدنية (مبيد حشرات ، مزيل رائحة العرق ، ...) ، علبة بلاستيكية قطرها ١٠ سم تقريباً اغو مقاوم للماء أو سيلكون ، غطاء مطاطي بفتحة عدد 2 ، ميزان حرارة زئبقي (–١٠ إلى ١١٠) سلسيوس ، ثلج .



طريقة الصنع :

1- انزع الجزء العلوي من العلبة ، افتح ثقبين على جانب العلبة الأول على مسافة ٣سم من فوهة العلبة والثاني على مسافة ٣ سم من قاعدة العلبة .

٢- غط كل ثقب بغطاء مطاطي ، مرر جزء من ميزان الحرارة من خلال الغطاء المطاطي بحيث يكون مستودع الميزان داخل العلبة

3- افتح دائرة في وسط العلبة البلاستيكية قطرها مساوٍ لقطر العلبة المعدنية ، ثبت العلبة البلاستيكية في وسط العلبة المعدنية . انظر الرسم) استخدم اغو مقاوم للماء أو سيلكون للتثبيت .

طريقة الاستخدام :

١- أملأ العلبة المعدنية بماء على درجة حرارة الغرفة .

٢- أملأ العلبة البلاستيكية بثلج مجروش ، سوف تبدأ حرارة الماء الموجود في العلبة المعدنية بالنزول .

٣-سجل قراءة الميزان السفلي والعلوي على فترات حتى تصل درجة حرارة الماء

)الموجود في العلبة المعدنية (إلى درجة صفر سلسيوس .

٤- تزداد كثافة الماء عندما يبرد حتى تصل درجة حرارته إلى + ٤ سلسيوس حيث تكون كثافة الماء عند هذه الدرجة أعلى ما يمكن وإذا انخفضت حرارة الماء أقل من + ٤ سلسيوس يتمدد فيزداد حجمه وتقل كثافته وتسمى هذه الحالة " شذوذ الماء . "

الماء عندما يتجمد:

عندما يتجمد الماء يشغل مكاناً أكبر وهو في الحالة السائلة. هذا يمكن مشاهدته بسهولة بتجربة بسيطة تُجرى في ليلة شتائية باردة أو في ثلاجة المنزل. خذ زجاجة فارغة ذات غطاء مسنن. أملأ الزجاجة إلى آخرها تماماً بالماء وأحكم سد الغطاء.

إذا كان الطقس تحت درجة التجمد ضع الزجاجة المملؤة في الخارج في وضع مكشوف قبل أن تنام. وإلا، فضعها في صندوق كرتون غير محكم الإغلاق وضع الصندوق في الثلاجة ولكن كن متأكداً من أنها في وضعية الوقوف.

بما أن الجليد يحتاج إلى مكان أكبر من الماء، ولأن الغطاء المسنن لن يسمح بزيادة حجم المكان، فستتشقق جوانب الزجاجة . (كن حذراً مع الزجاج المكسور).

*وراء ظاهرة شذوذ حكمة عظيمة ورحمة من الله بالكائنات المائية ،فلو كان الماء كباقي المواد لكانت كثافة الثلج أعلى من كثافة الماء وعندها سينزل الثلج المجمد على سطح البحار إلى أسفل بسبب وزنه وسيرتفع ماء للسطح ليتجمد وستكون النتيجة تجمد معظم الماء وموت الكائنات المائية.

الماء مركب فما هي العناصر المكونة له؟

التحليل الكهربائي للماء

تحليل كهربائي: استخدام الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل تأكسد واختزال غير قابل للحدوث تلقائيا

التأكسد: عملية فقد المادة للإلكترونات

الاختزال: عملية اكتساب المادة للإلكترونات

التَّحليل الكهربائي عملية يمر فيها تيار كهربائي خلال سائل، فيُحْدِث تفاعلاً كيميائيًا. فإذا كان السائل هو الماء فإنه يتحلل إلى عنصريه . الهيدروجين والأكسجين. أما إذا كان السائل محلولاً يحتوي على فلز ما، فإن التحليل الكهربائي يؤدي إلى تفكك المحلول بحيث يترسب الفلز.

والتحليل الكهربائي للمحاليل الفلزية وسيلة مفيدة في تغليف بعض المواد بأغلفة فلزية وفي تكرير وتنقية الفلزات. ففي التحليل الكهربائي للماء يتجمع غاز الهيدروجين أثناء عملية التحليل الكهربائي للماء بالكاثود(القطب السالب)، بينما يتجمع غاز الأكسجين عند الأنود(القطب الموجب). تبين الأسهم اتجاه سريان الإلكترونات.

للقيام بالتحليل الكهربائي يُوضع موصلان كهربائيان، كقضيبين من الجرافيت أو فلز مثلاً، في سائل. يسمى هذان القضيبان قطبين كهربائيين. يُوصل القطبان إلى أطراف بطارية أو مولد تيار مستمر بأسلاك ولابد أن يحتوي السائل على إلكتروليت يمكنه من حمل التيار وإكمال الدائرة الكهربائية. فعلى سبيل المثال، لا يمكن تحليل الماء المقطر كهربائيًا إلا إذا أُضيف إليه قليل من حمض الكبريتيك المركز. يُكوّن القطبان الكهربائيان والسائل والوعاء الذي يجمعها ما يسمى بخلية التحليل الكهربائي(أو جهاز التحليل الكهربائي). ويُسمى القطب الكهربائي الموصل إلى قطب البطارية السالب بالكاثود، وهو يحمل الإلكترونات من البطارية إلى خلية التحليل

الكهربائي، بينما يُسمى القطب الموصل إلى قطب البطارية الموجب بالأنود، وهو يحمل الإلكترونات من خلية التحليل الكهربائي إلى البطارية.

عندما يسري التيار الكهربائي خلال خلية التحليل الكهربائي، تحدث تفاعلات كيميائية عند سطح كل من القطبين الكهربائيين. فعند الكاثود يتحد السائل المتحلل مع الإلكترونات القادمة من البطارية، وتُسمى هذه العملية بالاختزال. أما عند الأنود فإن السائل يفقد إلكترونات يعطيها للمصعد، وتسمى هذه العملية بالأكسدة.

وفي عملية التحليل الكهربائي للماء، يُختزل الماء عند الكاثود إلى هيدروجين باتحاده مع الإلكترونات، بينما يفقد الماء عند الأنود إلكترونات. وبذلك يتأكسد، متحولاً إلى غاز الأكسجين.

في التحليل الكهربائي للمحاليل المحتوية على أيونات (ذرات مشحونة) يؤدي اختزال الفلز عند الكاثود إلى ترسيب بعض الفلزات مثل النحاس والفضة مما يسبب طلاء الكاثود به.

المواد والأدوات:

أنابيب اختبار

ماء مقطر

حامض الكبريتيك المركز

كأس زجاجية

أقطاب بلاتين

شمع

أسلاك توصيل

بطارية

خطوات التجربة:

ثبت قطبي البلاتين في الكأس الزجاجية باستخدام الشمع

صل أحد القطبين بالطرف الموجب للبطارية، والقطب الآخر بالطرف السالب

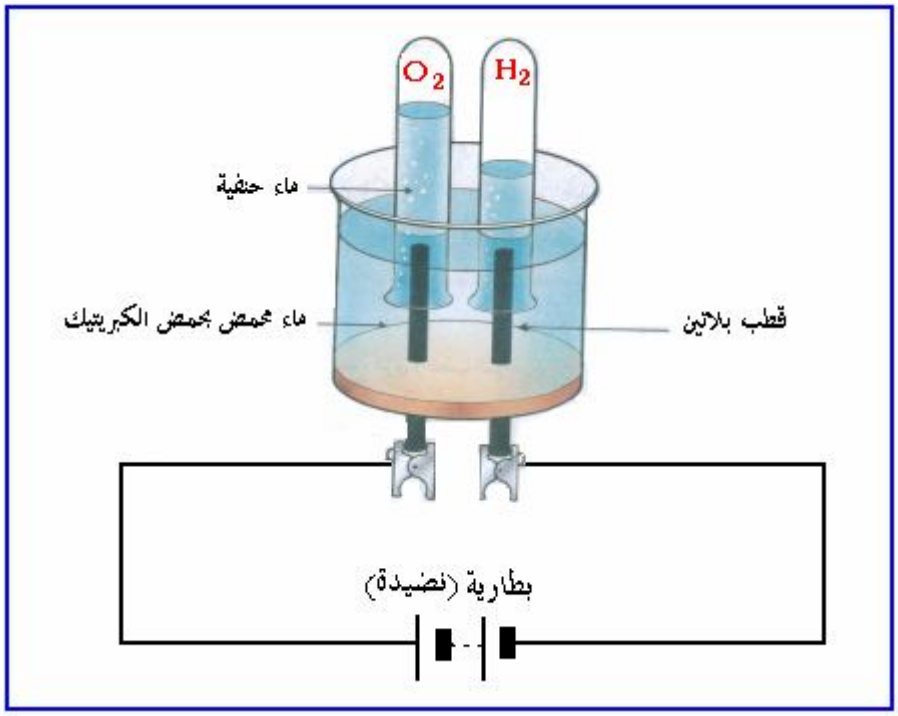
أضف إلى كمية من الماء المقطر بضع قطرات من حامض الكبريتيك المركز. لماذا؟

انقل الماء المحمض بحامض الكبريتيك إلى جهاز التحليل الكهربائي كما هو مبين في الشكل

أغلق الدارة الكهربائية واجعل التيار الكهربائي يمر خلال الماء المحمض. ماذا تلاحظ؟

اجمع الغاز المتصاعد عند كل قطب بوساطة أنبوبة اختبار مملوءة بالماء منكس فوقها كل قطب. ما اسم الغازات الناتجة؟ هل لهما نفس الحجم؟ فسر إجابتك؟

بعد جمع الغاز قرب عود ثقاب مشتعل من فوهة كل من الأنبوبتين المحتويتان على الغاز. ماذا تلاحظ؟ عبر عن عملية التحليل الكهربائي الحادثة بمعادلة كيميائية.



النتائج ومناقشتها

١. نضيف قطرات من حمض الكبريتيك المركز إلى الماء المقطر وذلك بهدف زيادة عدد الأيونات الموجبة و السالبة الناقلة للشحنات الكهربائية، حيث أن الماء المقطر يحتوي على عدد قليل جدا من الأيونات

٢. عند مرور التيار الكهربائي في جهاز التحليل نلاحظ ظهور فقاعات غازية حول القطبين، حيث تتصاعد إلى أعلى شعبتي الجهاز وتتجمع هناك عن طريق إزاحة الماء إلى الأسفل

٣. الغازات المتجمعة على شعبتي الجهاز (الأقطاب) هي: غاز الأكسجين (O_2) و غاز الهيدروجين (H_2)حيث نلاحظ أنهما يتجمعان بحجمين مختلفين، اذ أن حجم غاز الهيدروجين المتجمع فوق القطب السالب هو ضعف حجم غاز الأكسجين المتجمع فوق القطب الموجب. نستنتج أن الماء يتركب بنسبة حجمين من الهيدروجين إلى حجم واحد من الأكسجين.

٤. عند تقريب عود ثقاب مشتعل من غاز الهيدروجين نلاحظ اشتعال الغاز بلهب أزرق و سماع صوت فرقعة. في حين تقريب عود ثقاب مشتعل من غاز الأكسجين يؤدي إلى استمرار اشتعال عود الثقاب.

٥. يمكن التعبير عن التحليل الكهربائي للماء بالمعادلة الموضحة في الشكل)

$$2H_2O_{(l)} \xrightarrow[\text{في ماء محمض بحامض الكبريتيك}]{\text{تيار كهربائي}} H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

ماء — غاز الهيدروجين — غاز الأكسجين

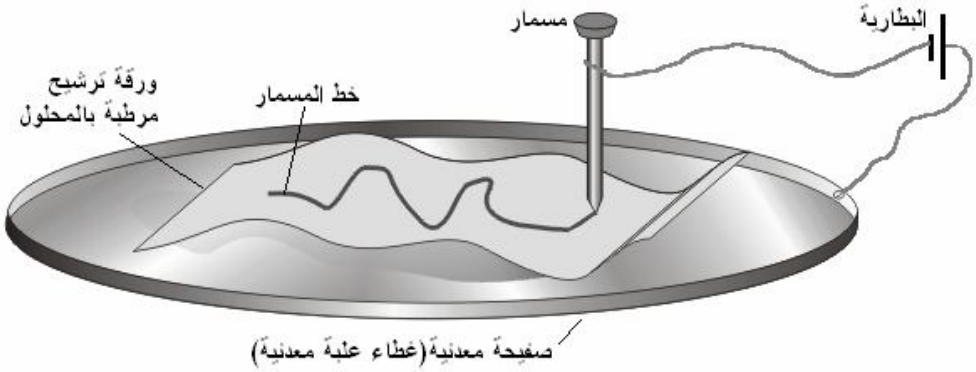
الطلاء الكهربائي

تشاهد في حياتك اليومية أدوات مغطاة بطلاء لامع من الفضة والذهب أو الكروم ، وهي مصنوعة في الأصل من فلزات رخيصة كالحديد والألمنيوم والنحاس ، فمثلا تتكون الملاعق والسكاكين والشوك وغيرها من الأدوات المنزلية من الفولاذ المطلي بالكروم ، وتهدف طبقة الطلاء إلى إكساب الجسم مظهرا جميلا أو حمايته من التآكل ، ويتراوح سمك طبقة الطلاء عادة (٠.٠٠٣ – ٠.٠٠٥(ا مم. وعند الطلاء الكهربائي يوصل الجسم المراد طلاؤه بالقطب السالب ليصبح مهبطا في خلية التحليل الكهربائي ، بينما توصل المادة المراد الطلاء بها بالقطب الموجب ويكون المحلول عادة لأحد أملاح المادة المراد الطلاء بها . فمثلا إذا أردنا الطلاء بالفضة نصل الجسم المراد طلاؤه (كأس) بالقطب السالب للبطارية ، فيصبح مهبطا ويغمر في محلول أحد أملاح الفضة الذائبة (مثل نترات الفضة) ، ونصل قضيبا من الفضة بالقطب الموجب للبطارية فيصبح مصعدا ونغمره في المحلول السابق نفسه .)

العب مع العلوم /القلم الكهربائي

في تجارب التحليل الكهربائي تستخدم أجهزة متنوعة مثل فولتاميتر هوفمان ، أو جرار خاصة للتحليل الكهربائي ،وهذه التجارب تأخذ الكثير من الوقت فتصبح مملة ،في هذه اللعبة سنقوم بإجراء تجارب تحليل كهربائي بطريقة جديدة سريعة وممتعة.وسنستخدم بعض المواد الكيماوية لصنع قلم يكتب بعدة ألوان « زهري ، بني ، أزرق ، أخضر ».

المواد : قطعة حديد أبعادها ٢٠ × ٢٠ سم (أو غطاء معدني العلبة حلويات أو بسكويت) ، مسمار ، سلك معزول عدد ٢ ، بطارية جافة



طريقة العمل :

أولاً: الكتابة بلون زهري

١. صل قطعة الحديد بالقطب الموجب للبطارية « استخدم بطارية جافة عدد ٢ » .

٢. صل المسمار بالقطب السالب ، ضع ورقة ترشيح على قطعة الحديد

٣. حضّر محلول مائي من كلوريد الصوديوم « ملح الطعام» وكاشف فينولفثالين / التركيز غير محدد رطِّب ورقة الترشيح ، ستظهر لك كتابة باللون الزهري.

٤. اكتب برأس المسمار على ورق الترشيح ، ستظهر لك كتابة باللون الزهري .

ثانياً الكتابة باللون البني

١. أوصل قطعة الحديد بالقطب السالب للبطارية.

٢. أوصل المسمار بالقطب الموجب.

٣. حضر محلول من " يوديد البوتاسيوم وكمية من النشا "

٤. رطب ورقة الترشيح بكمية من المحلول.

٥. اكتب بالمسمار على ورقة الترشيح.

٦. ستظهر لك الكتابة باللون البني.

ثالثاً الكتابة بالأزرق .

١. رطب ورقة النشاف بمحلول مائي لكل من كلوريد الأمونيوم وحديدي سيانور البوتاسيوم ، أوصل مسمار الحديد بالقطب الموجب وقطعة الحديد بالقطب السالب ، سوف تظهر الخطوط زرقاء اللون

رابعاً اللون الأخضر

١. أوصل المسمار بالقطب السالب وقطعة الحديد بالقطب الموجب .

٢. حضّر محلول من منقوع أوراق الكركديه وملح الطعام ورطب ورقة نشاف به ، ضع ورقة النشاف على قطعة الحديد واكتب بالمسمار . ستظهر الكتابة بلون أخضر غامق

النتائج وتفسيرها :

في الحالة الأولى يحدث تحليل كهربائي لمحلول كلوريد الصوديوم حيث ينتج الصوديوم على القطب السالب ويتفاعل مع الماء مكوناً هيدروكسيد الصوديوم وهو مادة قاعدية تحول كاشف الفينولفثالين إلى اللون الزهري .

في الحالة الثانية يترسب اليود على القطب الموجب .

في الحالة الثالثة تتجمع أيونات الكلور على مسمار الحديد فتتفاعل معه منتجة مركبا أزرق اللون

الحالة الرابعة مشابهة للحالة الأولى

حقائق

* يشكل الماء ٧٠% من مساحة اليابسة ويشكل الماء ٦٥% من وزن الإنسان و الكائنات الحية كما للماء دور كبير في سير التفاعلات الكيميائية داخل أجسام النباتات و الحيوانات وذلك من أجل الحصول على الطاقة وللماء دور في تغير سطح الأرض من خلال عمليات الحت.

* الماء في الظروف العادية يأخذ شكل الوعاء الموجود فيه، مع انه في الواقع كروي الشكل . وذلك نتيجة لقوة التوتر السطحي بين جزيئاته، و لكن تتغلب قوة الجاذبية و كذلك قوة التلاصق بين جزيئات الماء و الوعاء

على قوة التوتر السطحي فيفقد شكله الكروي. و إذا استطعنا التغلب على قوة الجاذبية يمكن إعادة الماء إلى شكله الطبيعي

يمكن مشاهدة شكل الماء الكروي في ظروف مختلفة فمثلا نشاهد أحيانا رائد الفضاء على شاشة التلفزيون و هو يسكب الماء بشكل كروي و هذا يتم في ظروف انعدام الوزن. كذلك نشاهد أن نقاط الماء عندما تنزل من الصنبور حيث تكون على شكل كروي. كذلك إذا وضعت نقطة من الماء على سطح أملس كالزجاج مثلا تبقى بشكل نصف كرة.

العلم والمجتمع

*استخدامات التحليل الكهربائي. يؤدي التحليل الكهربائي دورًا هامًا في الصناعة. فينتج فلز الصوديوم مثلاً بتحليل كلوريد الصوديوم المنصهر، وينتج أيضًا في هذه العملية غاز الكلور عند الأنود. ولكل من فلز الصوديوم وغاز الكلور استخدامات صناعية وكيميائية مهمة. وينتج التحليل الكهربائي لكلوريد الصوديوم الذائب في الماء مادة كيميائية هامة أخرى هي هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية).

*ينتج المغنسيوم والألومنيوم وبعض الفلزات الأخرى تجاريًا بالتحليل الكهربائي، فيتم الحصول على فلز الألومنيوم بوساطة التحليل الكهربائي للألومينا الذائبة في معدن الكريوليت المنصهر. وينقى النحاس وغيره من الفلزات بالتحليل الكهربائي. فإذا كان الأنود قطبا من نحاس غير نقي، وكان الكاثود قطبا من نحاس نقي، فإن القضيب غير النقي يذوب أثناء التحليل الكهربائي في أيونات النحاس Cu^{+2} ويترسب النحاس النقي من هذا القضيب على سطح الكاثود، بينما تترسب كل الشوائب الموجودة في المصعد إلى قاع خلية التحليل الكهربائي ويمكن إزالتها بعد ذلك.

*تشمل المواد الكيميائية المنتجة تجاريًا باستخدام التحليل الكهربائي: ثاني أكسيد المنجنيز، وبيروكسيد الهيدروجين، والكلورات، والبيركلورات. ويستخدم كل من بيروكسيد الهيدروجين والبيركلورات في وقود الصواريخ. كما يُستخدم التحليل الكهربائي أيضًا في أنودة سطوح الفلزات لزخرفتها أو لجعلها أكثر مقاومة للتآكل.

التكامل بين العلوم

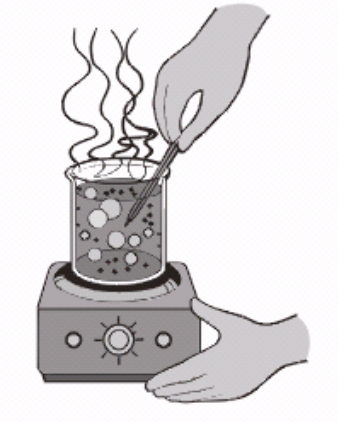
الماء الثقيل هو ماء له كثافة أعلى من الماء العادي بسبب ان ذرات الأكسجين التي فيه ترتبط مع ذرتين من النظير الثاني للهيدروجين المسمى بالديتريوم الذي تحتوي نواته على بروتون ونيوترون على خلاف ذرات الهيدروجين الأكثر انتشارا والتي تحتوي على بروتون واحد ولا تحتوي على نيوترونات ، وبالتالي فان كتلة الجزيء الواحد من الماء الثقيل اكبر بمقدار وحدتي قياس ذريتين من كتلة جزيء الماء العادي.

ويستخدم على نطاق واسع في مجالات العلوم النووية والدون ذرية.

العلم والاقتصاد

لقد كان النفط سبب كثير من الصراعات الدولية خلال القرن العشرين ،ولكن خلال هذا القرن يتوقع (وبدأت فعلا) الصراعات على مصادر المياه.

هل يغلي الماء على درجة حرارة الغرفة



هل يغلي الماء دائما على درجة ١٠٠ مئوي ، أم أنه يمكن أن يغلي على درجة حرارة الغرفة ؟أو على درجة ٢٠٠ مئوي؟

أو درجة صفر مئوي؟

لماذا ينضج الأكل بسرعة في قدر الضغط؟

الماء يمكن أن يغلي على أي درجة لأن حركة الجزيئات لا تعتمد فقط على درجة الحرارة وإنما على الضغط أيضا، فزيادة درجة الحرارة تزيد من حركتها ، ولكن زيادة الضغط تقلل من حركتها، ولهذا لو تحكمنا بمقدار الضغط فوق الماء(زيادته أو تقليله) يمكننا أن نجعله يغلي على أي درجة نريد،وعلينا تصميم تجربة لهذا الغرض

التجربة

تحتاج إلى محقن طبي كبير انزع إبرة المحقن المعدنية ،املأ المحقن إلى ثلثه بالماء ، اطرد الهواء من المحقن ، اغلق فتحة المحقن بإصبعك أو بقطعة علك واسحب المكبس إلى الخارج ، لاحظ غليان الماء في المحقن.

أما في قدر الضغط فيحدث زيادة للضغط الواقع على الماء فيغلي على درجة أكثر من ١٠٠ مئوي ولهذا ينضج الأكل بسرعة.

في مختبر المدرسة:

ضع كأس به ماء على درجة حرارة الغرفة تحت ناقوس مفرغة الهواء وشغل المفرغة، عندما ينخفض الضغط يبدأ الماء بالغليان

لأن درجة حرارة الماء لم تتغير ولكن خفض الضغط جعل الماء يغلي على درجة حرارة ٢٠ مئوي مثلا ،حيث أن التعريف العلمي للغليان: **(عندما يتساوى ضغط بخار السائل مع الضغط الواقع عليه تتصاعد فقاعات البخار من جميع أجزاء السائل).**

تقطير الماء

عند تبخير الماء ثم تبريده يتخلص من المواد الذائبة به

الهدف من التجربة:صنع مكثف ليبج لاستخدامه في تقطير الماء

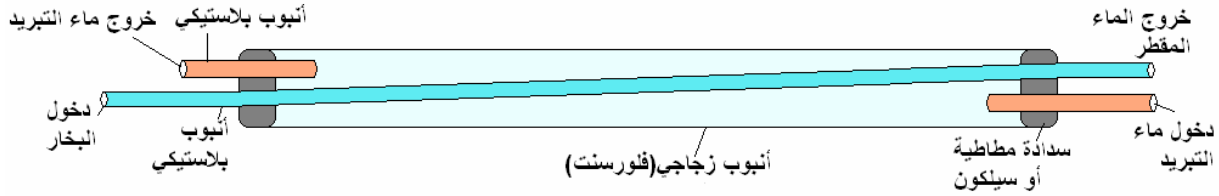
المواد المستخدمة:أنبوب فلورسنت بعد قصه وتنظيفه، سدادتين مطاطتين أو سليكون بارد،أنبوب بلاستيكي أطول من طول أنبوب الفلورسنت ،أنابيب بلاستيكية أو مطاطية .

شرح التجربة:

١- تثبت سدادتين مطاطيتين كل سدادة بثقبين على طرفي انبوب الفلورسنت،أو يستخدم السليكون

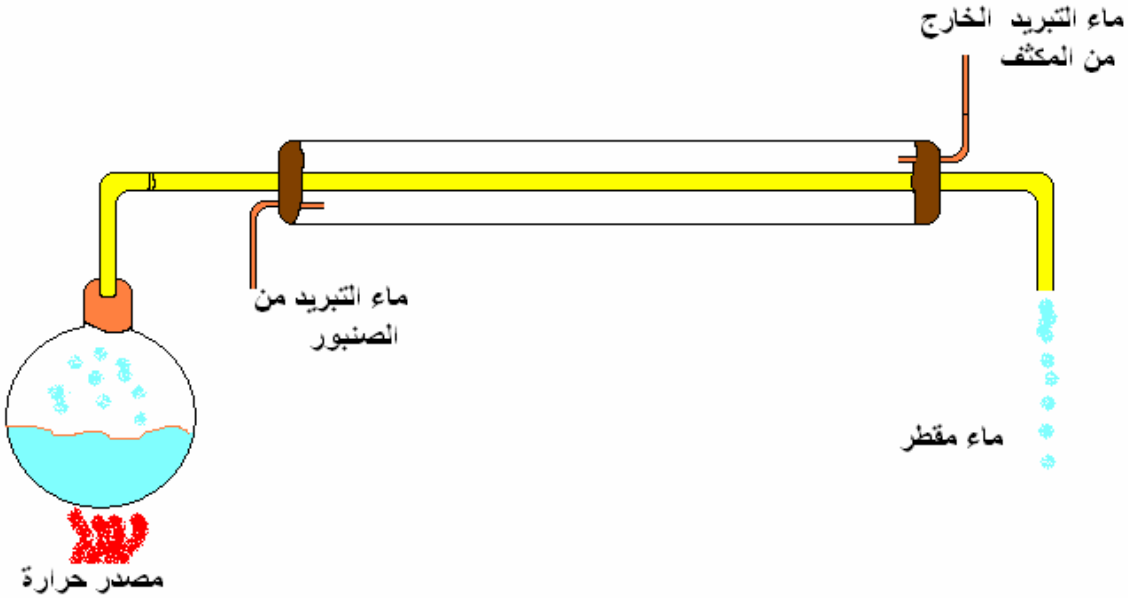
٢- يمرر أنبوب بلاستيكي أو زجاجي خلال أنبوب الفلورسنت بحيث يخرج جزء منه بطول عدة سنتمترات من الجهتين

٣- يوصل أنبوبين مع طرفي أنبوب الفلورسنت لإدخال وإخراج ماء التبريد(انظر الرسم)



٤- يوصل المكثف مع وعاء لتسخين الماء بواسطة أنابيب مطاطية أو بلاستيكية ويوضع ماء ملوث في وعاء التسخين فيخرج البخار ويمر خلال المكثف لينزل بشكل ماء مقطر من المكثف

٥- يدخل الماء البارد من الصنبور من الفتحة السفلى ويخرج بعد أن يسخن من الفتحة العليا



النتائج وتفسيرها :

في البداية يغلي الماء ويمر البخار خلال المكثف فيجري تبريده ليتحول إلى ماء سائل مرة أخرى

الاستخدامات الواقعية:تستخدم هذه الطريقة فعليا لتقطير الماء وكذلك للحصول على الزيوت الطيارة من الأزهار.

الكتابة بالماء

يأخذ اللاعب فرشاة رسم (أو قلم بدون حبر) ، فيغمس أيا منهما في كوب ماء ، ويكتب على ورق موجود معه ، وفعلا تظهر الكتابة على الورق وسط دهشة الحاضرين..

سر اللعبة-:

يكمن السر في الورق نفسه ، حيث أن الورق قد تم تجهيزه بغمرة في محلول الزاج (كبريتات الحديد) تم تجفيفه وتنظيفه ، وعندما يبلل أي جزء منه بالماء يظهر لون أسود ، وهذا يجعل الكتابة بالماء تظهر سوداء اللون كأنها بالحبر تماماً.....

المواد

بعض الورق

قليل من محلول كبريتات الحديد

قليل من مسحوق العفص (التانين)

كرة خزفية

فرشاة تنظيف

قلم أو فرشاة رسم

كوب ماء

طريقة العمل:

- اغمر الورق في محلول الزاج ثم أخرجه..
- انشر الورق حتى يجف جيداً
- ضع قليلاً من مسحوق العفص الناعم على الورق..
- حرك الكرة الخزفية على الورق حتى تفركه جيداً
- نظف الورق باستخدام فرشاة التنظيف لإبعاد أية آثار للمسحوق..
- امسك بالقلم أو الفرشاة الرسم وأغمسها في كوب الماء..

-اكتب على الورق ما تريد كتابته..

-هل ظهرت الكتابة ؟؟

-نعم و بلا شك....

-إذن أنت أيضا تكتب بالماء مثل الساحر...

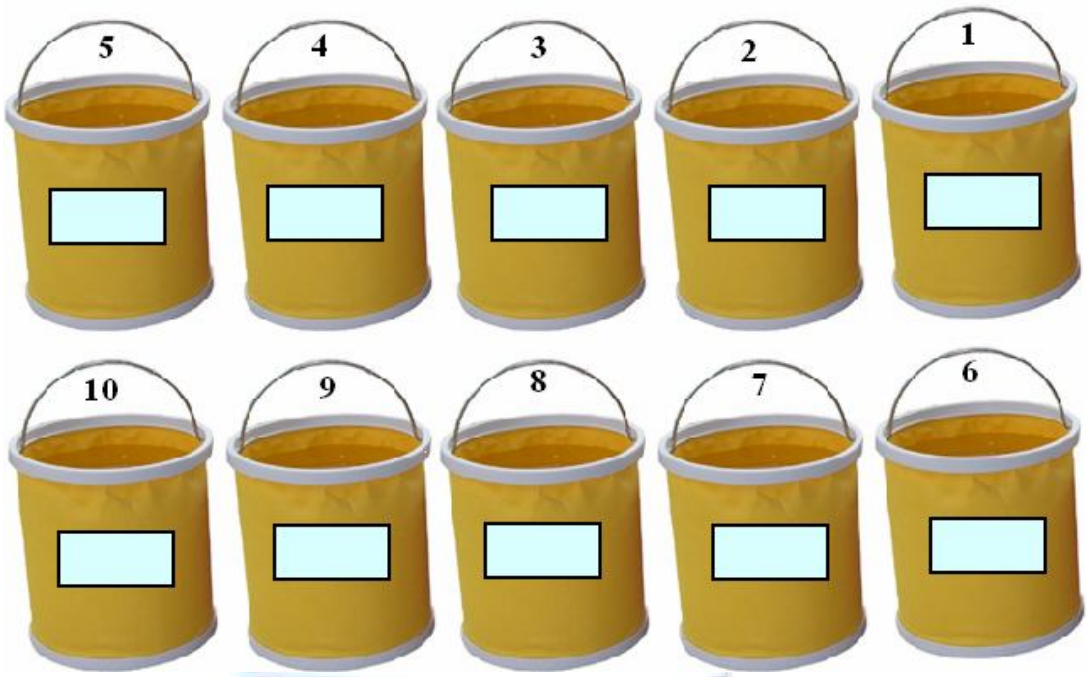
توزيع الماء

كنت في رحلة في البر وفي مكان بعيد عن مصادر المياه لديك كمية محدودة من الماء،وتريد أن تعطي هذا الماء للمهم ثم الأقل أهمية،والأشياء التي بحاجة للماء هي:

١- للشرب لك ولعائلتك
٢- غسل ملابسك
٣- سقي العصفور
٤- غسل أواني الطعام
٥- سقي القطة التي تعيش عندك
٦- غسل السيارة
٧- عمل شاي
٨- الاستحمام
٩- سلق بطاطس للأكل
١٠- وضع ماء في محرك السيارة للتنقل

طرق اللعب المقترحة:

١-توزع نسخ من الرسم أدناه على المتدربين من أجل كتابة الاحتياجات على الدلاء حسب الأهمية(رقم ١ هو الأهم ،ورقم ١٠ الأقل أهمية)



٢-برنامج تفاعلي محوسب من عدة مستويات،والذي يحصل على درجة عالية في المستوى الأول يعطيه البرنامج مفتاح جديد للتحكم يضيف وظيفة جديدة (مثلا يمكن استعمال نفس الماء لوظيفتين)

مهاراتCoRt: الأولويات.

مهاراتٌRISK : الفحص والموازنة