

**الوحدة 01: الماء في الطبيعة.**

<p><b>الأستاذ:</b> طواهرية عبد العزيز <b>المدة الإجمالية:</b> 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).</p>	<p><b>المستوى:</b> السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب. <b>المجال:</b> الانسان والبيئة. <b>الوحدة:</b> الماء في الطبيعة.</p>
<p><b>الوسائل المستعملة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>👉 جهاز الكمبيوتر المحمول.</li> <li>👉 جهاز العرض.</li> <li>👉 مختلف أجهزة المخبر.</li> </ul>	<p><b>مؤشرات الكفاءة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>👉 يصنف المياه في الطبيعة إلى محاليل وخطائط.</li> <li>👉 يتعرف على بعض خواص الماء في الطبيعة.</li> <li>👉 يكتسب منهجية ومهارة التقصي عن المعلومة.</li> <li>👉 يميز بين المحاليل عن طريق الـ <math>pH</math>.</li> <li>👉 يعي ويعبر عن الأهمية الجيوستراتيجية للماء.</li> </ul>
<p><b>المراجع:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>👉 الكتاب المدرسي.</li> <li>👉 الوثيقة المرافقة.</li> <li>👉 المنهاج.</li> <li>👉 وثائق من شبكة الأنترنت.</li> </ul>	<p><b>النشاطات المقترحة:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>👉 دورة الماء في الطبيعة ومصادر المياه.</li> <li>👉 من الماء إلى الماء الصافي إلى الماء الشروب.</li> <li>👉 من الماء الصافي إلى الماء النقي: التقطير.</li> <li>👉 الكشف عن وجود الماء في بعض المواد بواسطة كبريتات النحاس البلوري.</li> <li>👉 مقارنة مياه مختلفة بواسطة حاسة الذوق.</li> <li>👉 الكشف عن وجود بعض الشوارد في المياه الطبيعية بالتحليل الكيفي، مثل مكونات الماء الطبيعي (الشوارد المعدنية ...)</li> <li>👉 الكشف عن وجود الماء في بعض المواد بواسطة كبريتات النحاس البلوري.</li> <li>👉 قياس <math>pH</math> بعض المحاليل: مشروبات مختلفة (خاصة الغازية، الحليب...)</li> <li>👉 مشكلة ندرة المياه ورهانات المستقبل.</li> <li>👉 معالجة مياه الشرب.</li> <li>👉 محطة تحلية مياه البحر.</li> <li>👉 مشكلة تلوث الماء (الماء الملوث، الأمراض المتنقلة عن طريق المياه ...)</li> </ul>
<p><b>التقويم:</b></p> <p>- أسئلة حول النشاط تحقق الكفاءات المستهدفة.</p>	
<p><b>ملاحظات:</b></p>	
<p><b>مراحل سير الوحدة:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- دورة الماء في الطبيعة.</li> <li>2- البحث عن صفاء الماء.</li> <li>3- أي ماء صالح للشرب</li> <li>4- من ماء صافٍ إلى ماء نقي.</li> <li>5- كيف نكشف عن الماء.</li> <li>6- هل يحتوي الماء على غازات؟</li> <li>7- ماذا يوجد في المحلول المائي؟</li> <li>8- الكشف عن الشوارد؟</li> <li>9- لماذا التسربات الكلسية؟</li> <li>10- <math>pH</math> المحاليل.</li> </ol>	

**البطاقة التربوية رقم 01: دورة الماء في الطبيعة.**

**المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.  
**المجال:** الانسان والبيئة.  
**الوحدة:** الماء في الطبيعة.  
**النشاط 01:** دورة الماء في الطبيعة.

**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.  
**نوع النشاط:** نظري.  
**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).  
**المدة:** 1 سا.

**مؤشرات الكفاءة:**

التعرف مصادر الماء ودورته في الطبيعة.

**النشاطات المقترحة:**

دورة الماء في الطبيعة ومصادر المياه.

**الوسائل المستعملة:**

جهاز الكمبيوتر المحمول.  
 جهاز العرض.

**المراجع:**

الكتاب المدرسي.  
 الوثيقة المرافقة.  
 المنهاج.  
 وثائق من شبكة الأنترنت.

**مراحل سير الدرس:****1- دورة الماء في الطبيعة.**

- 1.1- حرارة الشمس.
- 2.1- التبخر.
- 3.1- التكاثف.
- 4.1- التساقط.
- 5.1- السيول.

**التقويم:**

- أسئلة حول النشاط تحقق الكفاءة المستهدفة.

**ملاحظات:**

## 1- دورة الماء في الطبيعة:

يُعتبر الماء من أهمّ العناصر التي يحتاج اليها جسم الكائن الحيّ حيث إنّهُ يشكّل ثلثي كتلة الجسم تقريبا. ويدخل في تكوين جميع خلايا الجسم من أبسطها الى أكثرها تعقيدا، ولا يقتصر استخدام الماء على الشرب فقط وإنما يستخدم في عمليات التنظيف وعمليات صنع الموادّ الغذائيّة والأدوية وغيرها الكثير من الاستخدامات، ولكن هل تبادر الى أذهاننا ما هي المراحل التي يمرّ بها الماء لاستمرار وجوده في جميع الأوقات؟

**1.1- حرارة الشمس:** نحن نعرف أنّ أغلب مساحة الكرة الأرضية عبارة عن مسطحات مائية مختلفة، من بحار ومحيطات وأنهار، ومع تعرض هذه المسطحات للمصدر الحراري المتمثل بأشعة الشمس؛ فإن جزيئات الماء تسخن وترتفع درجة حرارتها لتبدأ عملية التبخر.

**2.1- التبخر:** وهو تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية-. فيصعد بخار الماء إلى طبقات الجو العليا الباردة. وعند صعود البخار إلى الطبقات العليا تبدأ المرحلة الثانية لتشكّل الماء؛ حيث يتكاثف بخار الماء الصاعد. كما أن النباتات التي تكسو الكرة الأرضية تطرح الماء أيضا على شكل بخار (عملية النتح).

**3.1- التكاثف:** ومن ثمّ يكوّن قطرات ماء صغيرة الحجم، لكنها سرعان ما تتجمع هذه القطرات لتكوّن السحب أو الغيوم التي تتحرك من مكان لآخر؛ تبعا لحركة الرياح التي تسوقها فنصل حينها الى مرحلة التساقط.

**4.1- التساقط:** بعد ازدياد وزن تلك الغيوم ومع تأثير الجاذبية الأرضية؛ فإنه يحدث الهطول الذي يعرف على أنه تساقط الماء من الغيوم، على هيئة مطر أو برد أو ثلج أو جليد متميّع أو رذاذ.

**5.1- السيول:** المرحلة الأخيرة من دورة الماء، والمتمثلة في مرحلة جريان المياه على سطح الأرض بعد الهطول، حيث تغذي الأمطار المسطحات المائية، كما وتغذي خزانات المياه الجوفية الموجودة في باطن الأرض.

تظل هذه العملية مستمرة على الدوام، مع الأخذ بعين الاعتبار أنّ دورة الماء تنظف وتنقي الماء، ولكنها لا تأتي بالمزيد من الماء، فصحيح أنّ الماء يتحول من شكل لآخر، إلا أنّ كميته ثابتة؛ فهو غير فانٍ وغير مُستحدث من العدم.

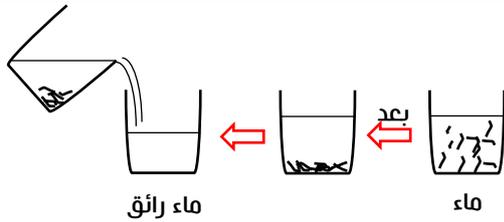


<b>البطاقة التربوية رقم 02: البحث عن صفاء الماء.</b>	
<p><b>المستوى:</b> السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.</p> <p><b>المجال:</b> الانسان والبيئة.</p> <p><b>الوحدة:</b> الماء في الطبيعة.</p> <p><b>النشاط 02:</b> البحث عن صفاء الماء.</p>	<p><b>الأستاذ:</b> طواهرية عبد العزيز.</p> <p><b>نوع النشاط:</b> عملي.</p> <p><b>المدة الاجمالية:</b> 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).</p> <p><b>المدة:</b> 1 سا.</p>
<b>مؤشرات الكفاءة:</b>	
<p>→ التمييز بين مختلف أنواع المياه.</p> <p>→ التعرف كيفية الحصول الماء الصافي انطلاقا من الماء العكر.</p> <p>→ التعرف على تقنية الابانة وتقنية الترشيح.</p>	
<b>النشاطات المقترحة:</b>	
<p>→ الحصول الماء الصافي انطلاقا من الماء العكر.</p>	
<p><b>المراجع:</b></p> <p>→ الكتاب المدرسي.</p> <p>→ الوثيقة المرافقة.</p> <p>→ المنهاج.</p> <p>→ وثائق من شبكة الأنترنت.</p>	<p><b>الوسائل المستعملة:</b></p> <p>→ جهاز الكمبيوتر المحمول.</p> <p>→ جهاز العرض.</p>
<p><b>التقويم:</b></p> <p>- أسئلة حول النشاط تحقق الكفاءة المستهدفة.</p>	<p><b>مراحل سير الدرس:</b></p> <p><b>1- البحث عن صفاء الماء.</b></p> <p>1.1- من الماء العكر إلى الماء الرائق.</p> <p>2.1- من الماء الرائق إلى الماء الصافي.</p>
<p><b>ملاحظات:</b></p>	

## 2- البحث عن صفاء الماء:

## 1.2- من الماء العكر إلى الماء الرائق:

نقوم بإنجاز التركيب التجريبي التالي: (الشكل -1-)



الشكل -1-

1- ماذا تلاحظ عند ترك الماء العكر لفترة طويلة في حالة راحة؟

نلاحظ ترسب بعض الشوائب الثقيلة (تراب، حجر، أعواد...) وطفو اجسام أخرى مثل أوراق الشجر.

تنزل الأجسام الثقيلة بفعل الثقالة وتطفو الأجسام الخفيفة بسبب مساحة سطحها وذفتها.

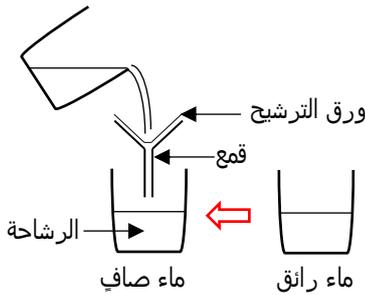
2- ما اسم تقنية فصل مكونات الخليط في هذه الحالة؟ اسم التقنية: اللبنة.

**اللبنة:** هي عملية تركيد الماء العكر (أو المحلول المشكل من خليط غير متجانس)، يحدث خلالها ترسيب المواد الثقيلة إلى قعر الاناء بفعل الثقالة. الماء المتحصل عليه في النهاية عبارة عن محلول رائق أكثر شفافية مما كان عليه.

واللبنة عملية طبيعية يتم فيها فصل الكثير من الاجسام التي تسبب تعكر المحلول وتحتاج إلى وقت.

## 2.2- من الماء الرائق الى الماء الصافي:

نقوم بإنجاز التركيب التجريبي التالي: (الشكل -2-)



الشكل -2-

يصب المحلول الناتج من التجربة السابقة (الماء الرائق) على ورق ترشيح موضوع فوق قمع ونستقبل الماء في إناء.

ما دور ورق الترشيح؟ تحتجز ورقة الترشيح الأجسام العالقة بالماء.

ما هو المحلول الناتج؟ وماذا يسمى؟ نتج محلول شفاف يسمى الماء الصافي.

ماذا تسمى التقني مكنتنا من الحصول على هذا المحلول؟ اسم تقنية: الترشيح.

**الترشيح:** هي تقنية تسمح بفصل الجسيمات العالقة بالماء بواسطة جسم مرشح (ورق، رمل، فحم) والسائل الناتج هو الرشاحة ويكون شفافا وهو الماء الصافي.

**الماء الصافي:** هو ماء مازال يحتفظ ببعض الأجسام المنحلة فيه وهو خليط متجانس.

يمكن فصل بعض الأجسام الأكثر صفرا والتي تبقى موجودة بالماء الصافي عن طريق تقنيات إضافية تستخدم فيها مواد مثل الفحم النشط أو مادة صمغية، حيث تحتج اجساما في حالة غازية أو سائلة.

**البطاقة التربوية رقم 03: أي ماء صالح للشرب؟**

**المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.  
**المجال:** الانسان والبيئة.  
**الوحدة:** الماء في الطبيعة.  
**النشاط 03:** أي ماء صالح للشرب؟

**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.  
**نوع النشاط:** نظري.  
**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).  
**المدة:** 1 سا.

**مؤشرات الكفاءة:**

- ☞ يتعرف معايير الماء الصالح للشرب.
- ☞ يتعرف على كيفية معالجة المياه للحصول على الماء الشروب.
- ☞ التعرف على تقنية الابانة وتقنية الترشيح.

**النشاطات المقترحة:**

- ☞ الحصول الماء الصافي انطلاقا من الماء العكر.

**الوسائل المستعملة:**

- ☞ جهاز الكمبيوتر المحمول.
- ☞ جهاز العرض.

**المراجع:**

- ☞ الكتاب المدرسي.
- ☞ الوثيقة المرافقة.
- ☞ المنهاج.
- ☞ وثائق من شبكة الأنترنت.

**مراحل سير الدرس:****1- أي ماء صالح للشرب؟**

- 1.1 - معايير الماء الصالح للشرب.
- 2.1 - عمليات معالجة الماء.

**التقويم:**

- أسئلة حول النشاط تحقق الكفاءة المستهدفة.

**ملاحظات:**

**1- أي ماء صالح للشرب؟****1.1- معايير الماء الصالح للشرب:**

1- يكون نقياً لا طعم له ولا لون ولا رائحة.

2- يكون خالٍ من أية شوائب وعوالق طبيعية أو حيوية، ومن وجود أي مركبات غير عضوية أو عضوية.

3- يكون خالٍ من أية ملوثات بيولوجية كالجراثيم والميكروبات وناقلات الأمراض، كما أنّ الماء الصالح للشرب يحتوي على عناصر معدنية بنسبة محددة، يجب ألا تزيد عنها، ومن بين هذه الاملاح المعدنية الكبريتات، والكربونات، والأنيونات، والصوديوم، والمغنيسيوم، وكاتيونات الكالسيوم، حيث إنّ زيادة تركيز المغنيسيوم والكالسيوم تسبب عسر الماء.

- يكون خالٍ من المعادن الثقيلة كالرصاص، والزرنيخ، والنترات، والحديد، فلا يجوز أن تزيد نسبة الرصاص عن 10 ميكرو غرامات لكل لتر.

4- لا ترتفع نسبة المواد الذائبة فيه عن حد معين.

5- يكون متعادلاً غير حمضي ولا قاعدي.

6- لا يحمل أي تأثيرات سيئة على الصحة.

7- تكون نسبة الأوكسجين المذابة فيه عند درجة حرارة 25 درجة مئوية بين 5 إلى 8 مليغراماً/لتر.

8- تكون نسبة ثاني أكسيد الكربون الذائبة فيه عند درجة الحرارة نفسها بين 2 إلى 3 مليغراماً/لتر.

**2.1- عمليات معالجة الماء:**

تختلف طرق المعالجة، وذلك يعتمد على نوع الماء المراد معالجته، فمثلاً تختلف معالجة مياه الشرب عن معالجة مياه الصرف الصحي، وإيكم موجزاً بعض طرق المعالجة هذه:

**أ- الترشيح:** ويعمل على إزالة الأجسام العالقة في الماء، وتعتمد كفاءة الترشيح على حجم الحبيبات العالقة في الماء، وكلما زاد حجم هذه الأجسام زادت كفاءة الترشيح.

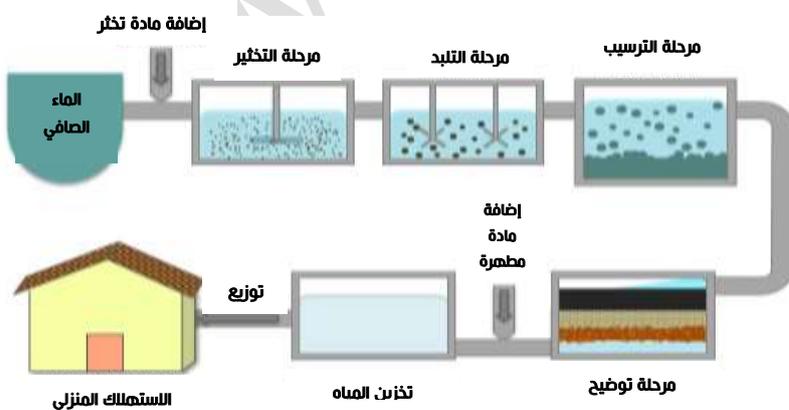
**ب- عمليات التقطير:** وهي عملية بسيطة مبنية على نظام من التبخر والتكثيف، وبهذا يتكوّن لنا سائل مكوّن من الماء فقط، دون وجود أيّ نسبة من الأملاح.

**ج- المطهرات:** وذلك عن طريق إضافة بعض المواد الكيميائية التي تعمل على تعقيم الماء، ومنها عنصر الكلور مثلاً. وهناك بعض الطرق الأخرى المعقدة أيضاً، ولا يزال العلم يتقدّم ويكتشف طرقاً جديدة وفعالة لذلك.

**د- تحلية مياه المسطحات المائية:** للاستفادة منها

في الشرب، والصناعة، والزراعة، بحيث تتم إزالة مسببات

الملوحة من المياه، وهذه الإزالة قد تتم لجزء أو لكل الأملاح والمعادن الذائبة في المياه.

**- عملية معالجة المياه -**

**البطاقة التربوية رقم 04: من ماء صافٍ إلى ماء نقي.****المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.**المجال:** الانسان والبيئة.**الوحدة:** الماء في الطبيعة.**النشاط 04:** من ماء صافٍ إلى ماء نقي.**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.**نوع النشاط:** عملي.**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).**المدة:** 1 سا.**مؤشرات الكفاءة:**

تعرف على كيفية القيام بعملية تقطير الماء الصافي.

يتعرف على خصائص الماء النقي.

**النشاطات المقترحة:**

من الماء الصافي الى الماء النقي: التقطير.

**المراجع:**

الكتاب المدرسي.

الوثيقة المرافقة.

المنهاج.

وثائق من شبكة الأنترنت.

**الوسائل المستعملة:**

جهاز الكمبيوتر المحمول.

جهاز العرض.

**التقويم:**

- أسئلة حول النشاط تحقق الكفاءة المستهدفة.

**ملاحظات:****مراحل سير الدرس:****1- من ماء صافٍ إلى ماء نقي.**

1.1- التقطير.

2.1- جهاز تقطير الماء الصافي.

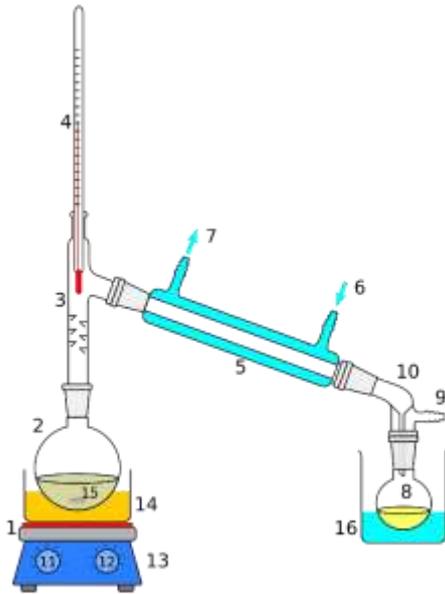
3.1- الماء المقطر.

**1- من ماء صافٍ إلى ماء نقي:****1.1- التقطير:**

يعرف التقطير على أنه تقنية تهدف إلى فصل المواد الكيميائية عن بعضها البعض، بالاعتماد على اختلاف درجة غليانها، بحيث يتم استخراج المواد المقطرة من جهة، ومن الجهة الأخرى يتم استخراج المواد المتخنة.

**2.1- جهاز تقطير الماء الصافي:**

يعتبر جهاز التقطير الزجاجي البسيط من أقل الأجهزة المستخدمة في تقطير المياه تكلفاً، حيث تستخدم كمية قليلة من الماء لتبريد أنبوب التكثيف، ويتميز هذا الجهاز بسهولة وسرعة استعماله، ولا بدّ من الإشارة إلى أنه هذا الجهاز يعمل على الحرارة، ولا يعتمد على الطاقة الكهربائية.

**اكمل بيانات الجهاز:**

1: مصدر للحرارة. 2: وعاء المقطر. 3: رأس المقطر. 4: ميزان الحرارة / درجة حرارة الغليان. 5: المكثف.

6: دخول الماء البارد. 7: خروج الماء الساخن. 8: استقبال الماء المقطر. 9: فراغ / مدخل الغاز. 10: مقطر استقبال.

**- جهاز تقطير الماء الصافي -**

11: التحكم في الحرارة. 12: التحكم في سرعة النمام (قضيب مغناطيسي).  
13: النمام / لوحة الحرارة. 14: حمام مائي. 15: قضيب مغناطيسي. 16: حمام التبريد.

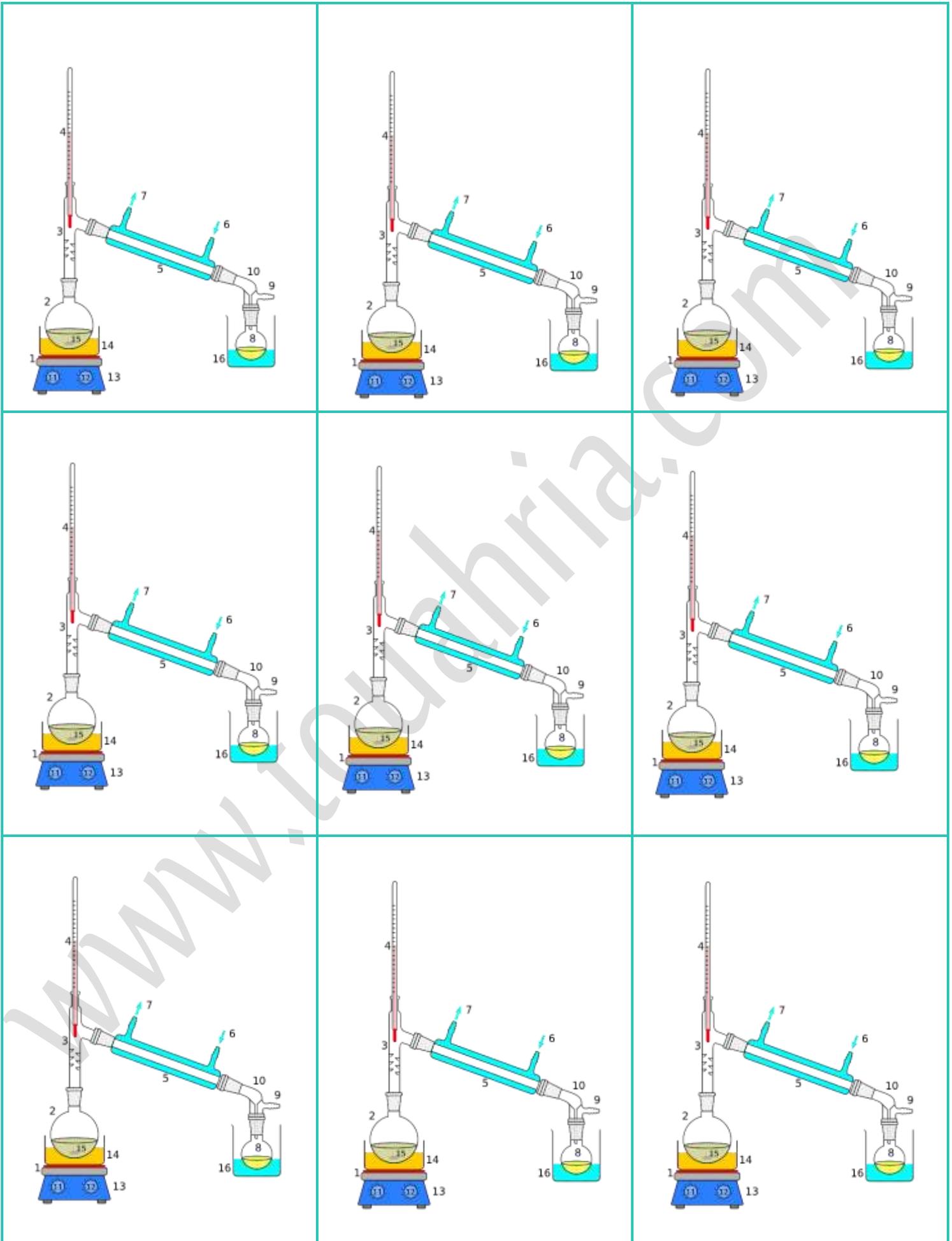
**- طريقة عمل جهاز التقطير المعدني:**

نثبت الجهاز بشكل عمودي بالقرب من أحد صنابير المياه في المختبر. نصل بين صنوبر المياه الجاري في المختبر وبين صنوبر المياه في الجهاز في الفتحة (6) باستخدام أنبوبة بلاستيكية. نصل الجهاز بأنبوبة بلاستيكية أخرى من الفتحة (7)؛ وهي مخرج الماء الساخن.

نفتح صنوبر الماء الجاري، ونسمح للماء بالدخول إلى الجهاز؛ ونتركه حتى يصل إلى المستوى المطلوب في حوض جهاز التقطير. نشغل الجهاز بعد أن نصله بالتيار الكهربائي. نضع وعاءً زجاجياً معقماً ونظيفاً تحت مخرج (8)، وذلك من أجل تجميع الماء المقطر.

نفصل التيار الكهربائي عن الجهاز بعد الانتهاء من استعماله، ثمّ نقطع الماء عنه، وننزل عمودي التسخين، ونجففهما، ونحفظهما في مكان بعيد عن الرطوبة لمنع ظهور الصدأ عليهما.

**1.3- الماء المقطر: جسم نقي لا طعم له ولا لون، خالٍ من الاملاح المعدنية التي هي ضرورية للاستهلاك.**



**ملاحظة:** يمكنك طباعة هذه الوثيقة وتوزيعها على التلاميذ لإصاقها في الكراس.

**البطاقة التربوية رقم 05: كيف نكشف عن الماء؟**

**المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.  
**المجال:** الانسان والبيئة.  
**الوحدة:** الماء في الطبيعة.  
**النشاط 05:** كيف نكشف عن الماء؟

**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.  
**نوع النشاط:** عملي.  
**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).  
**المدة:** 1 سا + 1 سا.

**مؤشرات الكفاءة:**

✍ التعرف على كيفية القيام بعملية تقطير الماء الصافي.  
 ✍ يتعرف على خصائص الماء النقي.

**النشاطات المقترحة:**

✍ الكشف عن الماء في السوائل (عصير، زيت، حليب ...).  
 ✍ الكشف عن الماء في المواد الغذائية (تفاح، خبز، سكر، ملح ...).  
 ✍ الكشف عن الماء في الهواء المحيط بنا (الرطوبة).

**الوسائل المستعملة:**

✍ جهاز الكمبيوتر المحمول.  
 ✍ جهاز العرض.

**المراجع:**

✍ الكتاب المدرسي.  
 ✍ الوثيقة المرافقة.  
 ✍ المنهاج.  
 ✍ وثائق من شبكة الأنترنت.

**مراحل سير الدرس:****1- الكشف عن الماء.**

1.1 - كاشف كبريتات النحاس الالامائية.

أ- تحضير الكاشف.

ب- اختبار الكاشف.

2.1 - الكشف عن الماء في:

أ- السوائل.

ب- المواد الغذائية.

ج - الهواء المحيط بنا.

**التقويم:**

- أسئلة النشاطات تحقق الكفاءات المستهدفة.

**ملاحظات:**

## 1- الكشف عن الماء:

## 1.1- كاشف (كبريتات النحاس الالامائية):

## أ - تحضير الكاشف:

**التجربة:** ضع كمية من كبريتات النحاس (جسم بلوري لونه أزرق فاتح) في جفنة، وسخنه مع التحريك بمخلوط (الشكل -01-)

- ماذا تلاحظ؟ نلاحظ تغير لون كبريتات النحاس.

- أكمل النص التالي:

عند تسخين كبريتات النحاس فإنه يفقد **الماء الموجود فيه**، ويتغير لونه من **اللون الأزرق الفاتح إلى اللون الأبيض** ويسمى عندئذ كبريتات النحاس الالامائية.

## ب- اختبار الكاشف:

**التجربة:** نقوم بوضع كمية من كبريتات النحاس الالامائية (لونها أبيض) في صحن ثم نضيف لها قطرات من الماء. ماذا تلاحظ؟ نلاحظ تغير لون كبريتات النحاس الالامائية من الأبيض إلى الأزرق الفاتح.

ما تستنتج؟ نستنتج أن كبريتات النحاس الالامائية كاشف مميز للماء. فيتغير لونه من الأبيض إلى الأزرق الفاتح عند وجود الماء.

## 2.1- الكشف عن الماء في:

## أ- السوائل:

السائل	لون كبريتات النحاس الالامائية بعد الاضافة	النتيجة
الحليب	أزرق	يحتوي على الماء
الزيت	يبقى أبيض	لا يحتوي على الماء
عصير البرتقال	أزرق	يحتوي على الماء
السكر هكسان (سائل شفاف)	يبقى أبيض	لا يحتوي على الماء
البنزين	يبقى أبيض	لا يحتوي على الماء

## الاستنتاج:

لا تحتوي كل السوائل على الماء

## ب- المواد الغذائية:



## الاستنتاج:

أغلب الأغذية تحتوي على الماء

المادة	لون كبريتات النحاس الالامائية بعد الاضافة	النتيجة
قطعة خبز	أزرق	يحتوي على الماء
حبة بطاطا	أزرق	يحتوي على الماء
سكر	يبقى أبيض	لا يحتوي على الماء
فاكهة (تفاحة)	أزرق	يحتوي على الماء
ملح	يبقى أبيض	لا يحتوي على الماء

## ج- في الهواء:

- يمكن استخدام بلورات كبريتات النحاس الالامائية البيضاء للكشف عن الماء في الهواء الجوي (الرطوبة).
- نضع كمية من مسحوق كبريتات النحاس الالامائية في إناء معرض للهواء الجوي، وبعد مدة طويلة، نلاحظ تغير لونها تدريجيا من الأبيض إلى الأزرق الفاتح.

الاستنتاج: الهواء يحتوي على الماء بشكل رطوبة (بنسب متفاوتة من منطقة أخرى).

**البطاقة التربوية رقم 06: هل الماء يحتوي على غازات؟****المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.**المجال:** الانسان والبيئة.**الوحدة:** الماء في الطبيعة.**النشاط 06:** هل الماء يحتوي على غازات؟**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.**نوع النشاط:** نظري.**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).**المدة:** 1 سا.**مؤشرات الكفاءة:**

التعرف على بعض الغازات المنحلة في الماء (ثنائي أكسيد الكربون مثلا).

التعرف على كيفية الكشف عن غاز  $CO_2$ .**النشاطات المقترحة:**

الكشف عن الغاز الموجود في الماء.

الكشف عن الغاز الموجود في المشروبات الغازية.

**الوسائل المستعملة:**

جهاز الكمبيوتر المحمول.

جهاز العرض.

أنابيب اختبار، ورق ترشيح، مشروب غازي، أكسيد

الكالسيوم  $CaO$ ، ماء، قمع، أنبوب انتقال، بالون ...**المراجع:**

الكتاب المدرسي.

الوثيقة المرافقة.

المنهاج.

وثائق من شبكة الأنترنت.

**مراحل سير الدرس:****1- هل الماء يحتوي على غازات؟****1.1- ماذا يوجد أيضا بالماء؟****2.1- ماذا يوجد في المشروب الغازي؟****أ- تحضير الكاشف.****ب- اختبار الكاشف.****ج- الكشف عن الغاز الموجود في المشروب الغازي.****التقويم:**

- أسئلة حول النشاطات المقترحة تحقق الكفاءة المستهدفة.

**ملاحظات:**

## 1- هل الماء يحتوي على غازات؟

## 1.1- ماذا يوجد أيضا بالماء؟

**تجربة:** املا أنبوب اختبار بماء عادي وسدّه بورقة ترشيح ونكسه فوق حوض من نفس الماء بحيث يكون ساخنا قليلا (الشكل -01-)



الشكل -01-

ماذا تلاحظ بعد مدة؟ نلاحظ انطلاق فقاعات غازية من الحوض نحو الأنبوب المنكس بداخله.

ماذا تستنتج؟

**الاستنتاج:** ماء الحوض يحتوي على غاز. في حالة الماء العادي يكون هذا الغاز هو هواء الجو المنحل فيه.

## 1.2- ماذا يوجد بالماء المعدني الغازي؟

**تجربة:** خذ قارورة من مشروب غازي، حركها قليلا ثم افتحها.

ماذا تلاحظ؟ نلاحظ انطلاق فقاعات غازية مصاحبة لحالة فوران المشروب الغازي.



**الكشف عن الغاز المنطلق:**

**أ- تحضير الكاشف:** ماء الجير.

**تجربة:** ضع في دورق قطعا من أكسيد الكالسيوم<sup>1</sup> (صيغته  $CaO$ )، وذوبها باستخدام كمية من الماء، قم بعملية الترشيح التي درستها سابقا لهذا المحلول.

- ماذا تلاحظ؟ تفاعل أكسيد الكالسيوم  $CaO$  مع الماء يعطي محلولاً يدعى بهيدروكسيد الكالسيوم  $Ca(OH)_2$  يكون لهذا المحلول مظهر الحليب بعد ترشيحه يعطي محلولاً متجانساً شفافاً.



الشكل -02-

- المحلول الناتج يدعى "رائق الكلس"، لماذا هذا الاسم؟ بسبب مظهره الشفاف بعد ترشيحه.

**ب- اختبار الكاشف:**

- ضع كمية من البيكربونات في حوجلة ثم أضف لها حمض الخل، ثم اربط الحوجلة بدورق به رائق الكلس بواسطة أنبوب انتقال.. لاحظ (الشكل -02-).

ماذا حدث لرائق الكلس؟ تعر رائق الكلس.

ماذا تستنتج؟

**الاستنتاج:** يمكن الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستعمال رائق الكلس.

<sup>1</sup> أكسيد الكالسيوم هو جسم أبيض معروف أيضا باسم الجير الحي، صيغته  $CaO$ .

ج- الكشف عن الغاز الموجود في المشروب الغازي:

## التجربة:

نحقق التركيب التجريبي (الشكل -03-):

- صف التجربة.

عند رج قارورة بها مشروب غازي، فإن الغاز المنحل فيه ينطلق مع حالة الفوران. ولما كانت فوهة القارورة مغلقة على بالون مرن فإن هذا الغاز المنطلق يشغل الحيز الذي أعطي له (القابلية للتمدد)، فينتفخ البالون.

- الغاز الذي تم تجميعه في البالون نقوم بوصله بأنبوب به رائق الكلس بواسطة أنبوب اختبار.

ماذا يحدث لرائق الكلس؟ نلاحظ تعكر رائق الكلس.

أكمل معادلة التفاعل الحادث:  $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$

الاستنتاج: المشروبات الغازية تحويل على غاز ثنائي أكسيد الكربون ( $CO_2$ ).



الشكل -03-

**البطاقة التربوية رقم 07: ماذا يوجد في المحلول المائي؟**

**المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.  
**المجال:** الانسان والبيئة.  
**الوحدة:** الماء في الطبيعة.  
**النشاط 07:** ماذا يوجد في المحلول المائي؟

**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.  
**نوع النشاط:** نظري.  
**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).  
**المدة:** 1 سا.

**مؤشرات الكفاءة:**

- ☞ التعرف على المحلول المائي وبعض خصائصه.
- ☞ التعرف على سبب اختلاف المحاليل المائية.
- ☞ التعرف على سبب اختلاف ألوان المحاليل المائية.

**النشاطات المقترحة:**

- ☞ اجراء عملية التحليل الكهربائي (الماء النقي، الماء النقي + سكر، الماء النقي + ملح).

**الوسائل المستعملة:**

- ☞ جهاز الكمبيوتر المحمول.
  - ☞ جهاز العرض.
  - ☞ أنابيب اختبار، محاليل (كلور الصوديوم  $NaCl$ ، كبريتات النحاس  $CuSO_4$ ، بيكرومات البوتاسيوم  $K_2Cr_2O_7$ ، برمنغنات البوتاسيوم  $KMnO_4$ )، ماء نقي، سكر، تجهيز التحليل الكهربائي ...
- المراجع:**
- ☞ الكتاب المدرسي.
  - ☞ الوثيقة المرافقة.
  - ☞ المنهاج.
  - ☞ وثائق من شبكة الأنترنت.

**مراحل سير الدرس:****1- ماذا يوجد في المحلول المائي؟**

- 1.1 ماهي طبيعة مكونات المحلول المائي؟
- 2.1 لماذا بعض المحاليل لها لون؟

**التقويم:**

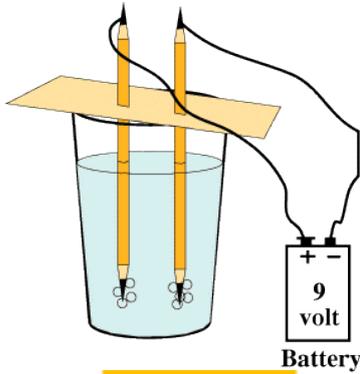
- أسئلة حول النشاطات المقترحة تحقق الكفاءة المستهدفة.

**ملاحظات:**

## 1- ماذا يوجد في المحلول المائي؟

## 1.1- ماهي طبيعة مكونات المحلول المائي؟

**تجربة 01:** حقق تجربة التحليلي الكهربائي باستعمال ماء نقي وفق التركيب التجريبي التالي (الشكل -01-):



الشكل -01-

- ماذا تلاحظ؟ عدم حدوث شيء.

ماذا تستنتج؟

**الاستنتاج:** الماء النقي غير ناقل للكهرباء فهو لا يمر التيار الكهربائي.

**تجربة 02:** نضيف للماء النقي كمية من السكر فنحصل على محلول السكر، ونغلق الدارة الكهربائية.

- ماذا تلاحظ؟ عدم حدوث شيء.

ماذا تستنتج؟

**الاستنتاج:** المحلول السكري (ماء نقي + سكر) لا يمر التيار الكهربائي. فلا يحدث التحليل الكهربائي.

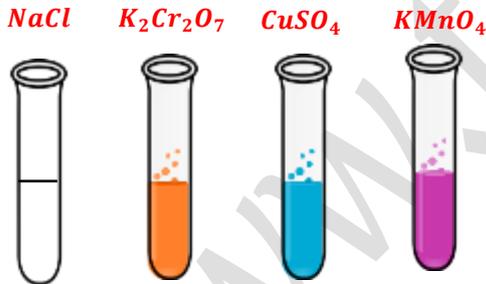
**تجربة 03:** نعيد ونضيف للماء النقي كمية من ملح كلور الصوديوم، ونغلق الدارة الكهربائية.

- ماذا تلاحظ؟ نلاحظ انطلاق فقاعات غازية ناتجة عن التحليل الكهربائي.

ماذا تستنتج؟

**الاستنتاج:** المحلول الملحي أو المحلول الذي يحتوي على شوارد يمرر التيار الكهربائي.

## 2.1- لماذا بعض المحاليل لها لون؟



الشكل -02-

**تجربة:** نحضر المحاليل التالية: كلور الصوديوم، كبريتات النحاس، بيكرومات البوتاسيوم، برمغنات البوتاسيوم (الشكل -02-).

أكمل الجدول التالي:

المحلول	كلور الصوديوم $NaCl$	كبريتات النحاس $CuSO_4$	بيكرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$	برمغنات البوتاسيوم $KMnO_4$
لونه	<u>شفاف</u>	<u>أزرق فاتح</u>	<u>برتقالي</u>	<u>بنفسجي</u>

نستنتج من هذه التجارب أن المحلول الناتج له لون يتعلق بطبيعة الجسم المنحل فيه. وان شوارد هي المسؤول عن لون المحلول<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> إن اللون الناتج يعود في الحقيقة إلى إحدى الشوارد ويمكن تحديد الشاردة المسؤولة عن اللون في التجربة، بإجراء تجارب أخرى يمكن التأكد من ذلك (أنظر العمل المخبري اللاحق).

**البطاقة التربوية رقم 08: الكشف عن الشوارد.**

**المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.  
**المجال:** الانسان والبيئة.  
**الوحدة:** الماء في الطبيعة.  
**النشاط 08:** الكشف عن الشوارد.

**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.  
**نوع النشاط:** عملي.  
**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).  
**المدة:** 1 سا + 1 سا.

**مؤشرات الكفاءة:**

- ☞ التعرف على بعض الشوارد الداخلة في تركيب المياه المعدنية.
- ☞ التعرف على أنواع المياه المعدنية.
- ☞ التعرف على الصيغة الكيميائية لبعض الشوارد المكونة للماء المعدني.

**النشاطات المقترحة:**

- ☞ تحليل ملصقات قارورات بعض المياه المعدنية.

**الوسائل المستعملة:**

- ☞ جهاز الكمبيوتر المحمول.
  - ☞ جهاز العرض.
  - ☞ أنابيب اختبار، محاليل (محلول كلور الصوديوم وكبريتات الزنك وكبريتات الكالسيوم، نترات الفضة)، ماء نقي، ماء الحنفية، ماء البحر ...
- المراجع:**
- ☞ الكتاب المدرسي.
  - ☞ الوثيقة المرافقة.
  - ☞ المنهاج.
  - ☞ وثائق من شبكة الأنترنت.

**مراحل سير الدرس:****1- ماذا يوجد في المحلول المائي؟**

1.1- ماهي طبيعة مكونات المحلول المائي؟

2.1- الكشف عن الشوارد في المياه الطبيعية.

أ- هل المياه الطبيعية تحتوي على شوارد؟

ب- محتويات الماء المعدني.

د- معايير اختيار الماء المعدني.

**التقويم:**

- أسئلة حول النشاطات المقترحة تحقق الكفاءة المستهدفة.

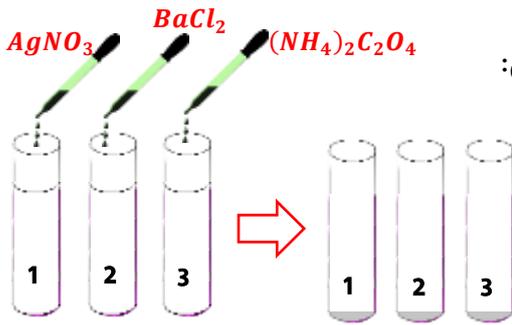
**ملاحظات:**

## 1- ماذا يوجد في المحلول المائي؟

## 1.1- ماهي طبيعة مكونات المحلول المائي؟

**تجربة:** ضع كمية قليلة من محلول كلور الصوديوم وكبريتات الزنك

وكبريتات الكالسيوم في ثلاثة أنابيب اختبار، كما في الشكل -01- التالي:



الشكل -01-

- أضف بضع قطرات من المحاليل الكاشفة: نترات الفضة، كلور الباريوم، وأكسالات الأمونيوم إلى الأنابيب السابقة على الترتيب.

أكمل الجدول التالي:

$Ca^{+2}$	$SO_4^{-2}$	$Cl^-$	صيغة الشاردة في المحلول
<u>راسب أبيض</u>	<u>راسب أبيض</u>	<u>أبيض يسود عند تعرضه للشمس</u>	لون الراسب
أكسالات الكالسيوم	كبريتات الباريوم	كلور الفضة	اسم الراسب
<u><math>Ca^{+2} + C_2O_4^{-2}</math></u>	<u><math>Ba^{+2} + SO_4^{-2}</math></u>	<u><math>Ag^+ + Cl^-</math></u>	الصيغة الشارديّة للراسب <sup>1</sup>

## 2.1- الكشف عن الشوارد في المياه الطبيعية:

## أ- هل المياه الطبيعية تحتوي على شوارد؟

**تجربة:** ضع كمية من ماء البحر (أو ماء مملح)، ماء الحنفية وماء مقطر (نقي) في ثلاثة أنابيب اختبار، وأسكب في كل أنبوب بضع قطرات من محلول نترات الفضة ( $AgNO_3$ ) الشكل -02-.

- أكمل الجدول الآتي:

المحلول	ماء مقطر	ماء الحنفية	ماء البحر
الملاحظات	<u>لا شيء</u>	<u>راسب أبيض</u>	<u>راسب أبيض</u>
		<u>(حسب تركيز الماء بشوارد الكلور)</u>	<u>(حسب تركيز الماء بشوارد الكلور)</u>

ماذا تستنتج؟

**الاستنتاج:** المياه الطبيعية هي مياه تحتوي على شوارد، والماء المقطر لا يحتوي على الشوارد.

<sup>1</sup> استعن بالجدول ص 26 من الكتاب المدرسي، ط 2015-2016.

**ب- محتويات الماء المعدني:**

تفحص محتويات ملصقة (بطاقة التعريف) قارورة ماء معدني:

بقايا جافة عند 180°C	كميتها $mg.l^{-1}$	الصاعديات	كميتها $mg.l^{-1}$	الهابطات
380mg/l	265	البيكربونات	74	الكالسيوم
	35	الكبريتات	20,26	المغنيزيوم
	36,5	الكلور	2,1	البوتاسيوم
	أقل من 2	النترات	15,8	الصوديوم

- أكمل صيغ الشوارد في الجدول التالي:

الصاعديات		الهابطات	
$HCO_3^{-2}$	البيكربونات	$Ca^{+2}$	الكالسيوم
$SO_4^{-2}$	الكبريتات	$Mg^{+2}$	المغنيزيوم
$Cl^{-}$	الكلور	$K^{+}$	البوتاسيوم
$NO_3^{-}$	النترات	$Na^{+2}$	الصوديوم

**ج- معلومات من ملصقة ماء معدني:**

حدّد ثلاثة أنواع من المياه المعدنية (تباع في السوق).

- قارن الملصقات التعريفية.

- ماذا تلاحظ؟ اختلاف في مكونات الماء المعدني كما ونوعا لكل قارورة بسبب اختلاف في مصدرها الطبيعي.

- تذوق هذه المياه المعدنية، الى ما يعود هذا الطعم؟ يعود الى نوع الشوارد الموجودة في المياه المعدنية.

**د - معايير اختيار الماء المعدني:**

نميز المياه المعدنية حسب تركيبها إلى:

**1- مياه كبريتية كلسية:** هي المياه المعدنية الغنية بالكبريتات  $SO_4^{-2}$  والكالسيوم  $Ca^{+2}$ .

**2- مياه بيكربونات كلسية:** هي المياه المعدنية الغنية بالبيكربونات  $HCO_3^{-2}$  والكالسيوم  $Ca^{+2}$ .

**3- مياه بيكربونات صودية:** هي المياه المعدنية الغنية بالبيكربونات  $HCO_3^{-2}$  والصوديوم  $Na^{+}$ .

**4- مياه كلورية صودية:** هي المياه المعدنية الغنية بالكلور  $Cl^{-}$  والصوديوم  $Na^{+}$ .

**البطاقة التربوية رقم 09: لماذا الترسبات الكلسية؟**

**المستوى:** السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.  
**المجال:** الانسان والبيئة.  
**الوحدة:** الماء في الطبيعة.  
**النشاط 09:** لماذا الترسبات الكلسية؟

**الأستاذ:** طواهرية عبد العزيز.  
**نوع النشاط:** نظري.  
**المدة الاجمالية:** 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).  
**المدة:** 1 سا.

**مؤشرات الكفاءة:**

- ☞ التعرف على سبب الترسبات الكلسية.
- ☞ التعرف على الماء العسر والماء اليسر.
- ☞ يتمكن من اختيار الماء المعدني المناسب من خلال معرف مكوناته.

**النشاطات المقترحة:**

- ☞ نشاط للتفريق بين الماء العسر والماء اليسر.

**الوسائل المستعملة:**

- ☞ جهاز الكمبيوتر المحمول.
- ☞ جهاز العرض.
- ☞ أنابيب اختبار، محاليل (ماء مقطر، ماء الجير، ماء الحنفية، ماء معدني وماء مالح)، صابون منزلي.
- ☞ الكتاب المدرسي.
- ☞ الوثيقة المرافقة.
- ☞ المنهاج.
- ☞ وثائق من شبكة الأنترنت.

**التقويم:**

- أسئلة حول النشاطات المقترحة تحقق الكفاءة المستهدفة.

**مراحل سير الدرس:**

- 1- لماذا الترسبات الكلسية؟
  - 1.1- اختبار باستعمال ماء الجير.
  - 2.1- الماء ورغوة الصابون: عسر الماء.
    - أ- الماء العسر والماء اليسر.
    - ب- الدرجة الهيدروتيومترية.

**ملاحظات:**

## 1- لماذا الترسبات الكلسية؟

يتغير مظهر الأواني المنزلية التي يُسخن فيها الماء مع الوقت، فتبدو عليها ترسبات على شكل لخطات مشوهة، لا يطمئن إليها المستعمل.

- ما هي هذه اللخطات؟ هي عبارة عن كلس وشوارد مترسبة وأملاح معدنية.

- أين نجد هذه الظاهرة في استعمالات أخرى منزلية وغيرها؟ وما سببها؟

نجد هذه الظاهرة في استعمالات أخرى مثل: الأواني النحاسية والأنابيب النحاسية والسبب يعود إلى ترسب الشوارد.

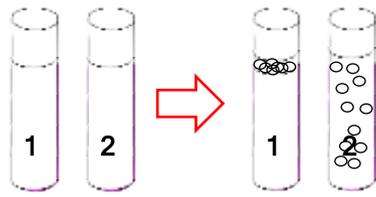
- لماذا نجد صعوبة في استعمال الصابون مع بعض الماء وليس مع غيره؟

(1): ماء مقطر.

(2): ماء الجير.

نجد صعوبة وذلك بكون الماء يحتوي على أملاح وكلس ويختلف عن الماء المقطر (مياه الامطار).

## 1.1- اختبار باستعمال ماء الجير:



الشكل -01-

**التجربة:** ضع بضع قطرات من محلول مائي صابوني (ماء + صابون) من 3 إلى 5 ميليمتر في أنبوبي اختبار يحتويان على الترتيب ماء مقطر، ماء جيري<sup>1</sup>. حرّك الأنبوبين بأصابع اليد (الطرق بخفة لعدة مرات).

- ماذا تلاحظ؟ نلاحظ ظهور فقاعات بكثافة أكبر في أنبوب الذي به ماء الجير.

## 2.1- الماء ورغوة الصابون: عسر الماء.

**تجربة:** ضع أنابيب اختبار أربعة أنواع من المياه الطبيعية: ماء الحنفية، ماء مقطر، ماء معدني وماء مالح. أضف إليها نفس الحجم من المحلول الصابوني (ماء مقطر + صابون الملابس).

- قم برج هذه الأنابيب ثم لاحظ الرغوة المتحصل عليها في كل أنبوب.

- أكمل الجملة التالية: إن الماء الذي لا يعطي رغوة أو يعطي ترسبات كلسية، نقول عنه إنه ماء عسر.

**أ- الماء العسر والماء اليسر:** إن عسر الماء يتعلق بتركيز شوارد الكالسيوم  $Ca^{+2}$  وشوارد المغنيزيوم  $Mg^{+2}$  (هناك شوارد تتدخل بدرجة أقل نظرا لقلتها)، نقول عن ماء قليل العسر انه ماء يسر (ماء عذب).

إن الرغوة الصابونية التي يعطيها الماء تتعلق بعسره، فكلما كان الماء عسرا كلما صعب استخدامه في الغسيل. الماء اليسر أو العذب يعطي رغوة زائدة مع الصابون.

**ب- الدرجة الهيدروتيومترية:** يعبر عن درجة عسر الماء بكمية كربونات الكالسيوم (الكلس  $CaCO_3$  أو محلوله  $[Ca^{+2} + CO_3^{-2}]$ ) وتدعى الدرجة الهيدروتيومترية.

<sup>1</sup> غني بشوارد الكالسيوم ( $Ca^{+2}$ ) وشوارد المغنيزيوم ( $Mg^{+2}$ ).

## جدول توضيحي:

صفة الماء	العسر بـ: $mg/l$ من $CaCO_3$	درجة العسر بـ $^{\circ}F$
ماء عذب جدًا.	0-30	0-3
ماء عذب.	31-60	3-6
ماء متوسط العذوبة.	61-120	6-12
ماء عسر.	121-180	12-18
ماء شديد العسر.	أكبر من 180	أكبر من 18

**البطاقة التربوية رقم 10: pH المحاليل**

<p><b>الأستاذ:</b> طواهرية عبد العزيز.</p> <p><b>نوع النشاط:</b> عملي.</p> <p><b>المدة الإجمالية:</b> 15 سا (9 قسم كامل + 6 سا أفواج).</p> <p><b>المدة:</b> 1 سا + 1 سا.</p>	<p><b>المستوى:</b> السنة الأولى ثانوي جذع مشترك آداب.</p> <p><b>المجال:</b> الانسان والبيئة.</p> <p><b>الوحدة:</b> الماء في الطبيعة.</p> <p><b>النشاط 10:</b> pH المحاليل.</p>
<p><b>مؤشرات الكفاءة:</b></p> <p>يميز بين المحاليل عن طريق الـ pH.</p>	
<p><b>النشاطات المقترحة:</b></p> <p>قياس الـ pH بعض المحاليل مثل الماء المقطر، ماء الجير، عصير الليمون ...</p>	
<p><b>المراجع:</b></p> <p>الكتاب المدرسي.</p> <p>الوثيقة المرافقة.</p> <p>المنهاج.</p> <p>وثائق من شبكة الأنترنت.</p>	<p><b>الوسائل المستعملة:</b></p> <p>جهاز الكمبيوتر المحمول.</p> <p>جهاز العرض.</p> <p>أنابيب اختبار، محاليل (ماء مقطر، ماء الجير)، عصير الليمون، حليب، خل، أزرق البروموتيمول، ورق عباد الشمس، ورق الـ pH.</p>
<p><b>التقويم:</b></p> <p>- أسئلة حول النشاطات المقترحة تحقق الكفاءة المستهدفة.</p>	<p><b>مراحل سير الدرس:</b></p> <p><b>1- pH المحاليل.</b></p> <p>1.1 - أي السوائل أكثر حموضة؟</p> <p>2.1 - نحو سلم للتمييز بين حمضية المحاليل.</p> <p>3.1 - اختبار وتصنيف المحاليل.</p>
<p><b>ملاحظات:</b></p>	

## 1- pH المحاليل:

## 1.1- أي السوائل أكثر حموضة؟

أحضر المحاليل التالية: حليب، عصير ليمون، خل. ثم تذوقها.

- أيها الأكثر حموضة؟ عصير الليمون.

- رتبها حسب الحموضة. عصير الليمون ثم الخل ثم الحليب.

## 2.1- نحو سلم للتمييز بين حمضية المحاليل:

**تجربة 01: كاشف عبّاد الشمس.**

نستخدم كاشفا ورقيا يدعى عبّاد الشمس<sup>1</sup>، نحضر المحاليل التالية: ماء الجير، ماء مقطر وعصير الليمون.

- نبلل قطعا من هذا الكاشف بالمحاليل الثلاثة (الشكل -01-). لاحظ التغير الذي يحدث لهذا الكاشف:

- المحلول الذي به عصير الليمون الورق يعطي اللون الأصفر.

- المحلول الذي به ماء مقطر الورق لا يتغير لونه.

- المحلول الذي به ماء الجير الورق يعطي اللون الأزرق.

**تجربة 02: كاشف أزرق البروموتيمول.**

نعيد نفس التجربة ولكن نستعمل كاشف أزرق البروموتيمول. (الشكل -02-). لاحظ التغير الذي يحدث لهذا الكاشف:

- المحلول الذي به عصير الليمون يعطي اللون الأصفر.

- المحلول الذي به ماء مقطر اللون الأخضر.

- المحلول الذي به ماء الجير يعطي اللون الأزرق.

**تجربة 03: كاشف ورق الـ pH.**

نعيد نفس التجربة السابقة لكن هذه المرة نستعمل ورق الـ pH. (الشكل -03-). لاحظ التغير الذي يحدث لهذا الكاشف:

- المحلول الذي به عصير الليمون ورق الـ pH يعطي أحمر أجوري.

- المحلول الذي به ماء مقطر ورق الـ pH يعطي اللون الأخضر.

- المحلول الذي به ماء الجير ورق الـ pH يعطي اللون الأزرق.



عصير ليمون



خل

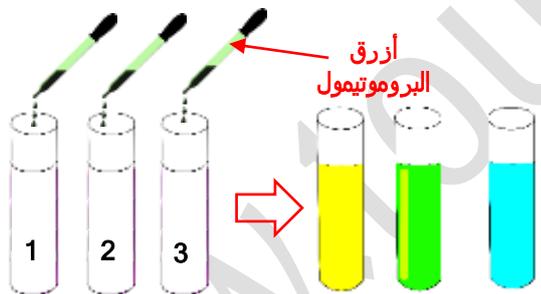


حليب

- (1): عصير ليمون.  
(2): ماء مقطر.  
(3): ماء الجير.



الشكل -01-



الشكل -02-



الشكل -03-

<sup>1</sup> يستخدم كمؤشر أس هيدروجيني لقياس درجة الحموضة في المواد. يتحول لون ورقة عبّاد الشمس الزرقاء للأحمر عن تعريضها لحمض كما يصبح لون ورقة عبّاد الشمس الحمراء للأزرق عن تعريضها لمادة قلوية أو قاعدية.

## 3.1- اختبار وتصنيف المحاليل:

نتيجة:	$pH$ - المحاليل:
- عصير الليمون له $pH < 7$ فهو محلول حمضي.	- $pH < 7$ → محلول حمضي.
- الماء المقطر له $pH = 7$ فهو محلول معتدل.	- $pH = 7$ → محلول معتدل.
- ماء الجير له $pH > 7$ فهو محلول قاعدي (أساسي).	- $pH > 7$ → محلول قاعدي (أساسي).

**الاستنتاج:** يمكن معرفة حمضية المحلول أو قاعديته إما باستخدام الكواشف الملونة مثل أزرق البروموتيمول وورق الـ  $pH$  أو بالقياس المباشر والدقيقة باستعمال جهاز الـ  $pH$  متر.