

التجربة العالمية للسنة الدولية للكيمياء مسابقة جهاز تقطير المياه بالطاقة الشمسية

تحتوي هذه الوثيقة على وصف لنشاط يتضمن اختبار مسابقة تقطير المياه بالطاقة الشمسية، والذي يعد جزءاً من تجربة عالمية تم إجراؤها خلال السنة الدولية للكيمياء 2011.

ومن خلال هذا النشاط، سوف يقوم مجموعة من الطلاب ببناء جهاز تقطير المياه بالطاقة الشمسية وإجراء اختبار لقياس كفاءته، إذ سيقومون بتطوير مدى فهمهم لوجود الماء في المادة السائلة والغازية وكيفية استخدام التقطير من أجل تنقية المياه، كما سيواجهون تحد يتمثل بتصميم أفضل جهاز تقطير وبأعلى كفاءة، وسيتم وضع تصوير بياني وصور لأكثر الأجهزة كفاءة والذي تم تصميمه من قبل الطلاب كما سيتم تقديم تقرير عن ذلك الجهاز لقاعدة بيانات التجارب العالمية جنباً إلى جنب مع المعلومات المتعلقة بالكفاءة.

ويمكن تنفيذ هذا النشاط كجزء من مجموعة من أربعة أنشطة التي تشكل مجموع التجارب العالمية أو يمكن تنفيذها بشكل انفرادي من أجل فصح المجال أمام الطلاب للمشاركة بالسنة الدولية للكيمياء.

المحتويات

- 1 • تعليمات حول تقديم النتائج لقاعدة البيانات الدولية
- 3 • تعليمات خاصة بالنشاط (طالب)
- 5 • ورقة النتائج الخاصة بالطالب
- 7 • ملاحظات المعلم
- 9 • آلية عمل جهاز تقطير المياه
- 11 • النتائج النموذجية
- 13 • تصميم بديل لجهاز تقطير المياه

تسليم النتائج لقاعدة البيانات العالمية

يجب تسليم المعلومات أدناه لقاعدة البيانات، أما إذا تم تسليم المعلومات التي تتعلق بالمدرسة والموقع سابقاً مرفقة مع أحد الأنشطة الأخرى، ففي هذه الحالة سيتم ربط النتائج بالمعلومات التي تم تسليمها سابقاً.

البيانات النموذجية:

طبيعة المياه: _____ (صنوبر، نهر، بحر إلخ)

اسم ملف الرسم البياني: _____

اسم ملف الصور: _____

كفاءة جهاز التقطير: _____

عدد الطلاب المشاركين: _____

رقم تسجيل المدرسة/ الصف: _____

مسابقة أفضل جهاز تقطير المياه بالطاقة الشمسية

المسابقة

من ضمن فعاليات هذا النشاط سوف يتم بناء جهاز تقطير المياه بالطاقة الشمسية واكتشاف طريقة تنقيته للماء، كما وستواجه تحدى مقدرتك على توظيف المعلومات لديك من أجل بناء جهاز أكثر كفاءة لتقطير المياه بالطاقة الشمسية.

المياه تغطي معظم الكرة الأرضية (حوالي 70%)، ولكن أغلب تلك المياه هي في المحيطات وتعد هذه المياه مياها مالحة غير عذبة، وكذلك فان معظم المياه على اليابسة والجوفية تعد مالحة وغير عذبة، أو غير صالحة للاستهلاك البشري، لذا يواجه الإنسان تحدي مستمر في التوصل إلى وسائل تنقية المياه بسبب ازدياد النمو البشري والطب عليها.

يعمل جهاز تقطير المياه بالطاقة الشمسية بواسطة الطاقة الشمسية من أجل تنقية المياه، ويتم استخدام أجهزة تقطير مختلفة من أجل تحلية مياه البحر، إذ يمكن إيجادها في عدة رحلات الصحراء وأجهزة تنقية المياه المنزلية.

(لقد تم إضافة طريقة بديلة للقسم أ للصفوف التي يتوفر لديها أدوات في المختبرات في نهاية هذه الوثيقة).

الطريقة – الجزء الأول – بناء جهاز تقطير المياه بالطاقة الشمسية

المعدات

- وعاء معدني أو بلاستيكي كبير
- كأس أو فنجان صغير مسطح
- إبريق قياس أو اسطوانة
- ورق بلاستيكي (كمية تكفي لتغطية الوعاء)
- حجارة صغيرة (حصى)
- مياه ساخنة
- صبغة طعام وملح

1. قم بإضافة وحدة قياس من الماء الساخن (حوالي 1 سم) إلى الوعاء.

2. قم بإضافة صبغة طعام وحوالي ملعقة صغيرة من الملح إلى الماء الموجود داخل الوعاء.

3. أخرج جميع المعدات خارجا في مكان يحتوي على أشعة الشمس.

4. قم بوضع الكأس أو الفنجان في وسط الوعاء، وتأكد من عدم وصول أي جزء من الماء إليه.

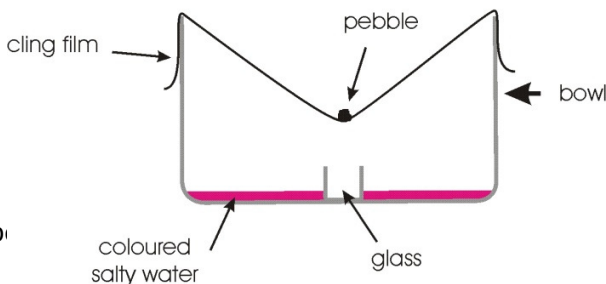
5. قم بتغطية الوعاء بالغطاء البلاستيكي بشكل جيد

مع الحرص على عدم دخول الهواء (استخدم الشريط اللاصق إن لزم الأمر).

6. قم بوضع الحجر في منتصف الغطاء البلاستيكي فوق الكأس.

7. ضع الوعاء جانبا لمدة ساعة على الأقل

The Solar Still



Sp



(كلما زادت المدة الزمنية كلما كانت النتيجة أفضل)،

ومن ثم يتفقد الكأس، هل يوجد فيه كمية من الماء؟

8. أدخل الجهاز، وقم بإزالة الغطاء البلاستيكي واخرج الكأس بحذر من دون إخراج أو إدخال أي كمية من الماء داخل الكأس.

9. قم بقياس كمية الماء الموجودة داخل الكأس.

10. افحص لون المياه ونسبة الملح الموجودة داخل الكأس.

11. قم بحساب نسبة الماء التي تم تنقيتها:

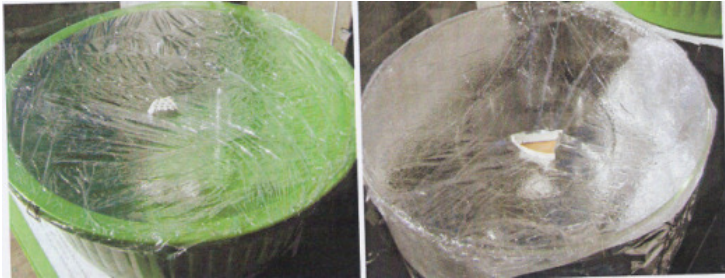
$$\% \text{ water purified} = \frac{\text{volume collected}}{\text{volume added to still}} \times 100$$

12. قم بفحص النتيجة التي توصلت إليها وحاول أن تفهم ما الذي حصل للمياه في تلك التجربة. لماذا تسمى تلك العملية "تنقية المياه"؟ قم بكتابة اقتراحك وأجوبتك على ورقة النتائج تحت السؤال الأول.

الجزء الثاني – مسابقة التصميم

تتضمن المسابقة القدرة على تعديل أو صنع جهاز لتقطير المياه بالطاقة الشمسية أكثر كفاءة من الجهاز الذي تم تصميمه في الجزء الأول.

1. قم بكتابة بعض الأفكار تتم عن مقدرتك على تطوير جهاز التقطير، على سبيل المثال، يمكنك أن تستخدم أوعية بألوان مختلفة، وذلك كي تعلم أي منهم بإمكانه أن يمتص أشعة الشمس بقدر أكبر.



2. قم بمناقشة أفكارك مع معلمك واحصل على إذن منه/ منها لإجراء التجربة.

3. قم بتسجيل نسبة الماء المستخدمة قبل التجربة ونسبة الماء بعد عملية التنقية.

4. سجل نسبة الماء الذي تم تنقيته على جدول النتائج.

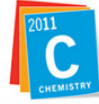
5. إذا توفر لديك الوقت، بإمكانك تطوير

التصميم بشكل أكبر. تأكد من الحصول على إذن معلمك قبل إجراء أي تجربة.

6. قم برسم بياني يوضح أي الأجهزة التقطير كان أكثر كفاءة، كما قم بكتابة توضيح عن سبب تلك الكفاءة، وحاول أن تلتقط صورة إن تمكنت من ذلك.

7. قم بإجابة جميع الأسئلة الموجودة على ورقة النتائج.

International Year of
CHEMISTRY
2011



8. قم بتسليم النتائج على معلمك، وذلك حتى يتم اختيار أكثر الأجهزة كفاءة وبالتالي ترشيحه لقاعدة بيانات التجارب العالمية.

Sponsor



EPCA
THE EUROPEAN PETROCHEMICAL ASSOCIATION



EVONIK
INDUSTRIES

BASF
The Chemical Company

FOR WOMEN
IN SCIENCE
L'ORÉAL
RESEARCH & INNOVATION



ورقة نتائج الطلاب

قم بتسجيل النتائج وبحساب نسبة الماء التي تم تنقيتها

التجربة	نسبة الماء التي تم إضافتها (مل)	نسبة الماء الذي تم تجميعه (مل)	نسبة الماء الذي تم تنقيته
الجزء الأول –جهاز التقطير الأول			
الجزء الثاني			

الجزء الأول

1. بتعبيرك الخاصة قم بشرح آلية عمل جهاز تقطير الماء

2. قم بكتابة طريقة واحدة تمكن جهازك من العمل بشكل أفضل.

Sponsor



الجزء الثاني

3. قم بشرح آلية تصميم جهاز تقطير الماء يعمل بشكل أكثر كفاءة من الجهاز الذي قمت بتصميمه في الجزء الأول، ومن ثم ناقش تلك الأفكار مع معلمك.

4. (بعد إجراء تجربة أداء جهاز تقطير الماء الجديد) ارسم رسماً بيانياً يوضح آلية عمل جهاز التقطير.

5. قم بوضع صورة جهازك الجديد هنا:

Sponsor



ملاحظات المعلم

تعليمات خاصة بالنشاط

لقد تم وضع وسيلتان مختلفتان لأداء هذا النشاط في هذه الوثيقة، وتعد الوسيلة الأولى مناسبة لجميع الطلاب إذ بإمكانهم استخدام الأدوات المنزلية لصنع جهاز التقطير بشكل سبير، أما الوسيلة الثانية تعد مناسبة لطلاب من مستوى أعلى ممن يمكنهم استخدام المصادر والأدوات الزجاجية الموجودة في المختبرات.

مسابقة تصميم جهاز تقطير الماء بالطاقة الشمسية:

تعد نسبة نجاح التجربة أعلى إذا قام بها الطلاب بشكل زوجي،

كما يمكن أن تتجح لو قام بها كل طالب على حدا.

أولاً، الجزء الأول، يقوم الطلاب بصنع جهاز بسيط لتقطير الماء من أجل تنقية الماء. ومن ثم يطلب منهم تقديم شرح لآلية عمل جهاز التقطير.

• يجب إجراء نقاش جماعي من أجل الوصول إلى النتائج في الجزء الأول من التجربة، والتأكد من أن الطلاب لديهم تحليل علمي لطريقة عمل جهاز التقطير (انظر أدناه).

وفي الجزء الثاني، يتم إجراء منافسة بين الطلاب أي منهم زيادة نسبة الماء المقطر من خلال تعديل جهاز تقطير الماء أو طريقة استخدامه.

• يجب أن يتم فحص اقتراحات الطلاب والتأكد من سلامتها كما و يتوجب توجيه الطلاب من أجل مساعدتهم على تطوير تصميم يمكنهم من خلاله توظيف عملية استيعابهم لطريقة عمل جهاز تقطير الماء.

بعد إجراء الطلاب للتجربة، يتوجب عليهم تسليم رسم بياني يوضح كيف أن تصميمهم الجديد زاد من نسبة الماء الذي تم تنقيته، وهذا يعد دليل على كفاءة جهاز تقطير الماء، وبإمكانهم إرفاق صور لجهاز التقطير الذي قاموا بتطويره، إن أمكن.

• عند الانتهاء من التجربة، قم بجمع كافة النتائج من المجموعات التي أنهت المسابقة، ومن ثم اختر التجربة الأكثر نجاحاً لإدراجها في المسابقة، وإذا ما كان الأمر مناسباً، يمكن أن تدرج هذه التجربة في التجربة العالمية، ويمكن للطلاب المشاركة في عملية الاختيار.

إرشادات الأمن والسلامة

هناك عوامل خطر بسيطة تتعلق بإجراء هذه التجربة. إذ تقترح قواعد إرشادات الأمن والسلامة الاعتيادية عدم تذوق أو شم المواد التي يتم استخدامها في التجربة، كما ويتم توجيه الطلاب بعدم استخدام حاسة الذوق لقياس نسبة الملح بعد إجراء عملية تنقية الماء.

الرسم البياني (بالإضافة إلى صورة) للجهاز الذي أصدر أعلى نسبة من الماء الذي تم تنقيته في الصف سيتم إرجاعه في قاعدة بيانات التجربة العالمية.

الحصيلة العلمية:

أثناء أداء التجربة سيتوصل الطلاب إلى:

- التوصل إلى مفهوم طبيعة المادة السائلة والغازية (الماء) وطبيعة تغير الحالة (التبخير والتكثيف).
- فهم كيفية توظيف عملية التقطير من أجل تنقية الماء.
- المقدر على تقديم تفسير علمي لعملية تقطير الماء.
- توظيف المعرفة المتعلقة بعملية تقطير الماء لإجراء العملية التكنولوجية من أجل زيادة كفاءة جهاز تقطير الماء بواسطة الطاقة الشمسية.

خطوات إرشادية لتحسين أداء جهاز تقطير الماء بالطاقة الشمسية، الجزء الأول:

- قم بإجراء التجربة في يوم غير غائم، ويفضل أثناء فترة منتصف النهار.
- استخدم مياه دافئة في بداية التجربة وذلك ليزيد من سرعة أداء العملية بشكل أفضل، إلا إذا كان الجو حاراً.
- مساعدة الطلاب على التأكد من سلامة جهاز تقطير الماء لديهم لتجنب فقدان كميات من الماء.
- إجراء الفحص باستخدام الماء المالح المصبوغ يعد أمراً مفيداً لمعرفة ما إذا كان جهاز التقطير يعمل بشكل سليم.
- إذا لم تتوفر أشعة الشمس، عندها يمكن إجراء التجربة باستخدام وعاء مناسب مثل قدر كبير الحجم مدفأة قليلاً على صحن ساخن، وفي هذه الحالة، يتم وضع الكأس أو الفنجان من أسفل القدر.

مسابقة تصميم المشروع، الجزء الثاني:

تعد هذه فرصة أمام الطلاب لتوظيف إبداعاتهم من أجل تطوير أداء جهاز تقطير الماء بواسطة الطاقة الشمسية. وفي ذات الوقت، يتمكن الطلاب من فهم العلاقة التي تربط بين التكنولوجيا و بين العلم، وتتطلب العملية التكنولوجية في العادة معايير يتم من خلالها الحكم على المنتجات التكنولوجية. وفي هذه الحالة، يجب شرح المواصفات المستخدمة في هذا التصميم بوضوح، فالوصف البسيط للنسبة المئوية لكمية الماء الذي تم تنقيته يعد بداية جيدة لطلاب المدرسة الابتدائية، ولكن يجب أن يكون أكثر تعقيداً للطلاب المرحلة المتقدمة، فعلى سبيل المثال، يمكن أن يحدد الوصف مدة الفترة الزمنية اللازمة لجمع الماء.

هناك عدد من العوامل التي يمكن أن تجذب الطلاب لإجراء عملية البحث، وتتضمن الآتي:

- مدة الفترة الزمنية
- نوع الوعاء
- لون الوعاء
- كمية الماء
- شكل جهاز تقطير الماء
- آلية جمع الماء

آلية عمل جهاز تقطير الماء.

الملخص:

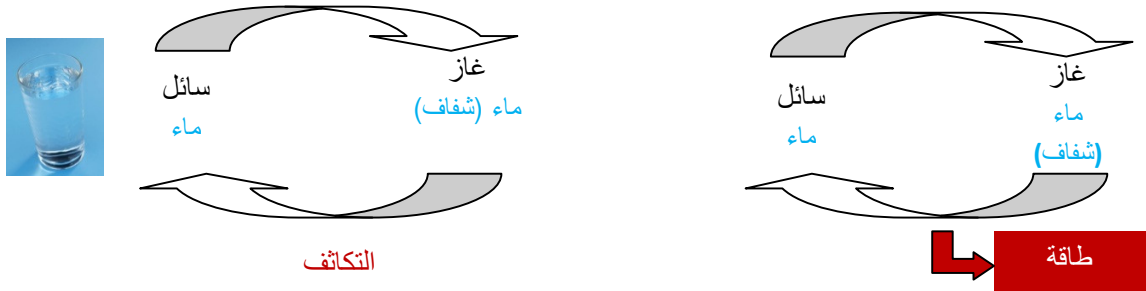
أثناء عملية تسخين الماء، تتبخر كميات متزايدة من الماء لتنتقل إلى الهواء، وتتكثف هذه الكميات على سطح بارد بالإضافة على الغطاء البلاستيكي لتعود إلى الحالة السائلة، وأثناء عملية تكثيف السائل على الغطاء يقوم بتجميع قطرات تسيل عبر الحصى ومن ثم إلى الكأس، وعملية التنقية هذه تعد ناجحة لأن كل من الملح وصبغة الطعام لم يتبخرا.

ويتوفر تفسير بمستوى أعلى للطلاب ممن هم على علم بطبيعة جسيمات المادة ومفهوم الطاقة:

يتم امتصاص أشعة الشمس التي تعبر جهاز التقطير من قبل الماء والوعاء، وبالنتيجة، تقوم الجزيئات والأيونات بامتصاص الطاقة، وبعض جزيئات الماء تمتص طاقة كافية تمنحها القدرة على الانفصال عن الماء السائل لتتحول إلى جزيئات غازية متطايرة داخل الوعاء، وتصطدم بعض الجزيئات المتطايرة مع الغطاء البلاستيكي، لتخسر طاقتها بذلك ملتصقة بالغطاء، وتخسر جزيئات الماء طاقة أكبر أثناء تجمعها عند تكوين قطرات من الماء الذي تم تنقيته، والذي يتجمع داخل الكأس.

خلفية:

في حين يتم أداء هذه التجربة فيما يتعلق بتنقية الماء، يجب أن يكون الطلاب على وعي بأنها تجربة عامة للسوائل والغازات، ولكنها تعد المفتاح الأساس لفهم العديد من الأحداث اليومية ابتداء من سبب شعورنا بالبرد عند الوقوف في الهواء، إلى كيفية عمل الثلجة أو حتى كيفية حصول العالم على المياه النقية من خلال دورة المياه.



الفكرة الأساسية من أجل فهم العملية يتمحور حول دور الطاقة اللازمة لعملية التبخر والانبعث أثناء التكاثف، فممكننا فهم حالة الشعور بالبرد أثناء الوقوف في الرياح من خلال إدراكنا أن الرياح قامت بتبخير الرطوبة من داخل البشرة وبالتالي استهلك الجسم نوعا من الطاقة لذا أصابه شعور بالبرد. أما

بالنسبة لجهاز تقطير الماء بواسطة الطاقة الشمسية، فإن عملية تبخير الماء تتطلب توفر طاقة في جهاز التقطير وفي هذه الحالة يتم استغلال الطاقة المجانية للضوء والناجمة عن أشعة الشمس.

وتحدث عملية تنقية الماء في جهاز التقطير لأن بعض المواد تتبخر بسهولة أكثر من غيرها. فعلى سبيل المثال، من الصعب جداً أن يتبخر كل من الملح وصبغة الطعام، والأمر ينطبق على المخاطر البيولوجية المتواجدة داخل الماء مثل البكتيريا والفيروسات، (ومع ذلك، هناك مواد يتم إضافتها إلى الماء في العادة تعد سهلة التبخر مثل الكحول، وبالتالي يتوجب تصميم جهاز التقطير بشكل أكثر دقة).

ويستخدم مصطلح التطاير (تبخر) في وصف سهولة عملية التبخر، وبالتالي يعد الملح وصبغة الطعام مواد غير متطايرة، على عكس الماء والكحول، لذلك فإن الاختلاف في طبيعة هذه المواد يمكن فهمه بسهولة عند إجراء التحليل للمستوى الجزيئي للمواد، فعند المستوى الجزيئي، تتكون الأملاح من الأيونات التي تحتاج كميات كبيرة من الطاقة لفصلها، لتجعل بذلك عملية الفصل شبه مستحيلة، أما بالنسبة لصبغة الطعام، فإنها تعد جزيئات كبيرة الحجم وأيونية، وبالتالي صعبة التطاير (التبخر).

وتعد نسبة التطاير في الماء أقل من الكحول (الإيثانول)، أمر مثير للدهشة، إذ أن حجم جزيئات الماء أصغر من تلك المتواجدة في الكحول، وعلى الرغم من ذلك، تلتصق جزيئات الماء مع بعضها البعض بقوة، ويطلق الكيميائيون على هذا التفاعل اسم الترابط الهيدروجيني ويعزى إليه العديد من خصائص الماء المهمة، وتحتاج عملية التبخر طاقة أكبر في الماء بسبب وجود نسبة عالية من تفاعل الترابط الهيدروجيني بين جزيئات الماء.

مواجهة التحدي

يعزى سبب نشوء التحدي إلى أن كفاءة أداء جهاز تقطير الماء تعتمد على عدد من المتغيرات، فالمدة الزمنية التي يتواجد فيها جهاز التقطير تحت أشعة الشمس يعد حرجاً، لذا قد ترغب في جعل تلك الفترة الزمنية تتراوح بين 3 إلى 4 ساعات كي تجعل التوصل إلى النتائج النهائية في الحكم على جهاز التقطير أكثر سهولة، فعلى سبيل المثال، أحد الصفات الموجودة في أغلب أجهزة تقطير الماء التجارية هو الفصل بين مرحلتي التبخر والتكاثف، حيث تجري كل منها في قسمين مختلفين من جهاز التقطير.

النتائج النموذجية – ورقة نتائج الطلاب

(عينة نتائج طلاب الصف السابع الابتدائي)

قم بتسجيل النتائج واحسب نسبة كمية الماء الذي تم تنقيته.

التجربة	كمية الماء المضافة (مل)	كمية الماء التي تم تجميعها (مل)	نسبة الماء الذي تم تنقيته
الجزء الأول – جهاز التقطير الأول	100	12	12
الجزء الثاني – التجربة الثانية جهاز التقطير الأول	50	16	32
التجربة الثالثة جهاز التقطير الأول	50	22	44
التجربة الثانية	50	27	54

الجزء الأول

1. بتعبيرك الخاصة قم بشرح آلية عمل جهاز تقطير الماء.

يعمل الجهاز حين يسمح لأشعة الشمس بتدفئة الماء، وتختفي كمية من الماء في الهواء، ولكن لا يمكننا أن نراها لأنها تصبح غاوية وليست سائلة، ويتحول الماء من غاز إلى سائل مرة أخرى عندما يلامس سطح الغطاء البلاستيكي وعندها يمكنك أن تشاهد قطرات الماء تسيل عبر الحصى لتتجمع داخل الكأس.

2. قم بكتابة طريقة واحدة تمكن جهازك من العمل بشكل أفضل.

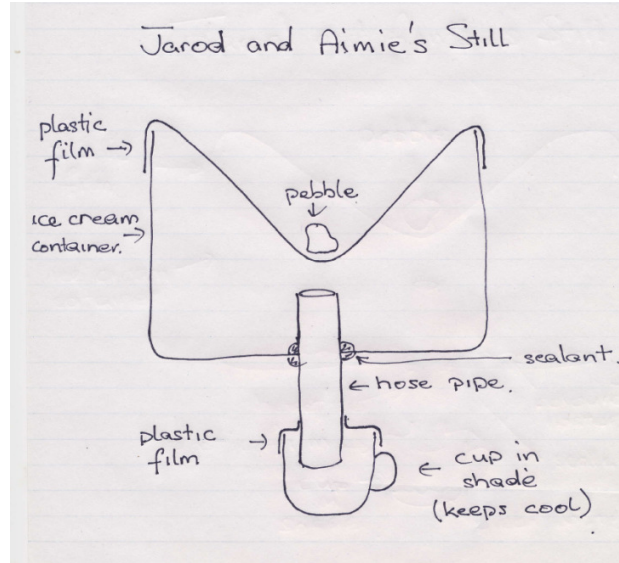
يمكن للجهاز أن يعمل بشكل أفضل إذا ما بدأنا التجربة بكميات أقل من الماء، فقد استغرق تكون القطرات الأولى فترة طويلة لأن الجو كان غائماً نسبياً ولم تكن أشعة الشمس دافئة، ففي مثل هذه الحالة وجود كميات أقل من الماء ستسخن بشكل أسرع.

الجزء الثاني

3. قم بشرح آلية تصميم جهاز تقطير الماء يعمل بشكل أكثر كفاءة من الجهاز الذي قمت بتصميمه في الجزء الأول، ومن ثم ناقش تلك الأفكار مع معلمك.

حاولنا في البداية أن نزيد من كفاءة أداء جهاز التقطير من خلال استخدام كمية أقل من الماء كي نقلل من مدة تسخين الماء، كما وحرصنا على أن يكون الماء دافئاً قبل البدء بالتجربة، ولقد ساهمت هاتان الخطوتان من زيادة كفاءة وأداء جهاز تقطير الماء، ومن ثم، قمنا بنقّب قاع الوعاء (علبة كرتونية للمثلجات) ووضعنا قطعة من خرطوم المياه داخل الثقب، وأوقفنا عملية التسرب باستخدام مادة سادة، وجمعنا الماء داخل كأس حافظ على برودته من خلال وضعه المنطقة المظلمة من الوعاء، وهكذا تمكنا من جمع أكثر من نصف كمية الماء الذي استخدمناه في بداية التجربة.

4. (بعد إجراء تجربة أداء جهاز تقطير الماء الجديد) ارسم رسماً بيانياً يوضح آلية عمل جهاز التقطير.



We used two chairs and put the still on them with the pipe between the chairs. We put the cup on a pile of books.

قمنا بوضع جهاز التقطير على كرسيين ووصلناهم بأنبوب، كما وضعنا الكأس على مجموعة من الكتب.

5. قم بوضع صورة جهازك الجديد هنا:

(انظر أدناه لعينة تصميم جهاز تقطير الماء باستخدام المعدات الزجاجية المخبرية.)

تصميم بديل لجهاز تقطير الماء بواسطة الطاقة الشمسية باستخدام المعدات المخبرية

إذا ما توفرت المعدات المخبرية، فهناك فرصة أكبر للطلاب بتصميم نماذج مختلفة، فعلى سبيل المثال، الطريقة التالية توضح تصميمًا يتم فيه استخدام قمع كبير ووعاء بتري.

(يمنح التصميم الطلاب المقدرة على إكمال نشاط الثالث: قياس الحموضة – المياه المالحة، انظر أدناه).

الطريقة

المعدات
• وعاء ذو سطح كبير، مثال: وعاء بتري $\emptyset = 15$ سم
• قمع زجاجي $\emptyset = 15$ سم
• سدادة مطاطية لتسد فتحة القمع الزجاجي.
• أنبوب بلاستيكي $\emptyset = 2$ سم، وطوله 50 سم.
• ورقة بلاستيكية سوداء.
• شريط لاصق سريع الالتصاق.
• اسطوانة قياس، لحساب كميات الماء.

- قم بتسديد فتحة القمع الزجاجي باستخدام سدادة مطاطية.
- قم بقص الأنبوب البلاستيكي على طول 50 سم.
- ركب الأنبوب البلاستيكي على حافة القمع.
- قم بإضافة كمية محددة من الماء إلى وعاء بتري (حوالي 100 مل، وهي كمية مناسبة).
- قم بتغطية وعاء بتري بالقمع المقلوب وألصقه بشريط لاصق.
- قم بتغطية وعاء بتري بورقة سوداء.
- عرضه لأشعة الشمس حتى يتغير مستوى الماء في وعاء بتري بشكل ملموس.
- قم بإزالة القمع بحذر وأخرج الأنبوب من المكان الذي تكاثف فيه الماء المتبخر.
- اسكب الماء المحلى إلى الدورق أو الاسطوانة ومن ثم قم بحساب نسبة الماء.
- احسب نسبة الماء الذي تم تجميعه.



ملاحظات:

1. يمكن لهذه الطريقة أن تحل محل التجربة في الجزء الأول – بناء جهاز لتقطير الماء بالطاقة الشمسية، والذي تم ذكره سابقاً.
2. يمكن استخدام جهاز التقطير هذا في تجربة نسبة الملوحة في تجارب الماء المالحة، ويمكن إجراء هذه الأنشطة بالتعاقب أو سوياً، وفي كلتا الحالتين يتم تطبيق تجربة الماء المالحة.

Sponsor

