1001 اختراع
inventions®

UNESCO
منظمة الأمم المتحدة
للتربية والعلم والثقافة

2019 IYPT
سنة دولية للجدول الدوري
للعناصر الكيميائية

ألف اختراع واختراع
ورحلة من الخيمياء إلى الكيمياء

1001 In ventions
Journeys from
Al chemy to C hemistry

الورشات التعليمية

شكر وعرفان

هذا الدليل أحد منتجات المبادرة العالمية "ألف اختراع واختراع: رحلة من الخيمياء إلى الكيمياء" التي أطلقتها مؤسسة ألف اختراع واختراع بالشراكة مع منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) احتفاءً بالعام الدولي للجدول الدوري للعناصر الكيميائية (IYPT2019).

للمزيد من المعلومات وللاطلاع على مواد تعليمية إضافية يرجى زيارة
www.1001inventions.com
www.iypt2019.com

نص وتأليف
- توم هالواي

ترجمة
- سلام شغري

تدقيق لغوي
- هيام حافظ محمد

تصميم
- وسن أبو يوسف

رسوم
- علي عمر

مصادر الصور
- 1001 Inventions
- Pixabay (www.pixabay.com)
- wikiHow (www.wikihow.com)

إصدار ألف اختراع واختراع 1001 Inventions Ltd, UK

جميع الحقوق محفوظة

Copyright © 2020 by 1001 inventions Ltd, UK

لا يسمح بنسخ أي جزء من هذا الدليل بأي وسيلة من وسائل النسخ وبأي شكل كان إلا للاستخدام الشخصي أو المدرسي غير الربحي حصراً.

يمكن الاطلاع على المزيد من المواد التعليمية على الرابط:
www.1001inventions.com/education

مقدمة

يضم هذا الدليل باقةً من الورش العملية والعروض العلمية التوضيحية، تساعد النشء بين سن السابعة والرابعة عشرة من عمرهم على تحسين استيعابهم لعلم الكيمياء وتطبيقاته العديدة. تحمل الأنشطة المشاركين في رحلة عابرة للعصور لاستكشاف تاريخ تطور علم الكيمياء (من الخيمياء القديمة وصولاً إلى الكيمياء الحديثة)، وإلقاء الضوء على عدد من الشخصيات الرائدة من الماضي، والتي غالباً ما بقيت مجهولة لكثير من الناس لزمن طويل، على الرغم من أن أعمالها وإنجازاتها لا تزال تؤثر في عالمنا اليوم.

جدول المحتويات

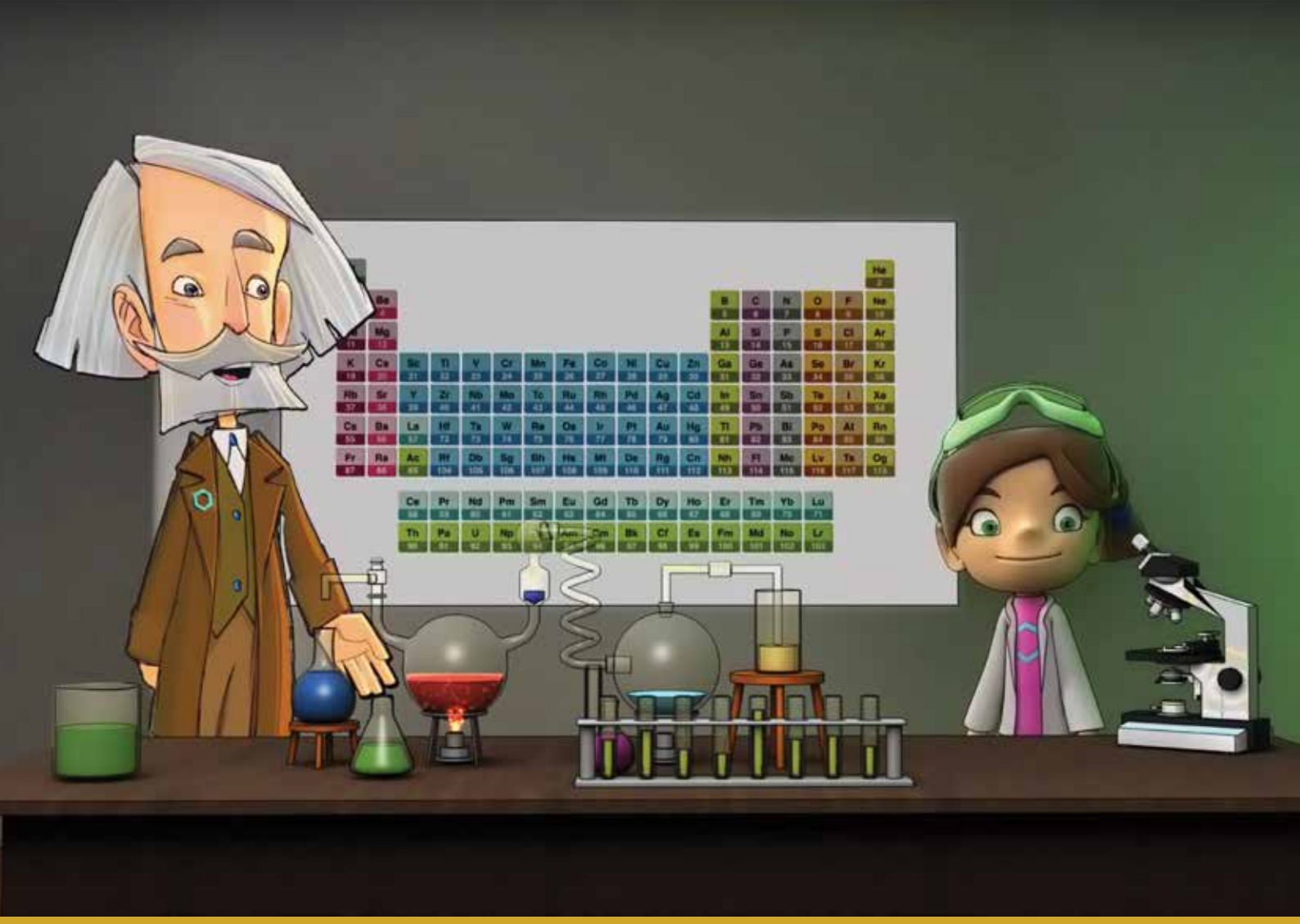
رحلة من الخيمياء إلى الكيمياء 4
فيلم تحريك قصير 5
من هو جابر بن حيّان 6
تغيير لون السوائل كيميائياً 7
تعريض المعدن للصدأ 9
صنع مرشح 11
حرق الورق 14
صناعة الورق 16
صناعة الصابون 19
صناعة الكريستال البلوري 22
صناعة الصباغ 25
صناعة الحبر 28
تحضير ألذ فنجان قهوة 30
صنع كرات الاستحمام 32
صنع جهاز تقطير بسيط 35
صنع معجون للأسنان 38
الإبريق العجيب 40
صناعة العطر 43
فصل الأحبار (الاستشراب) 46
لمحة عن (IYPT 2019)، لمحة عن ألف اختراع واختراع 48

رحلة من الخيمياء إلى الكيمياء

"ألف اختراع واختراع: رحلة من الخيمياء إلى الكيمياء" مبادرة علمية تعليمية أطلقتها مؤسسة ألف اختراع واختراع بالشراكة مع منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) احتفاءً بالعام الدولي للجدول الدوري للعناصر الكيميائية (IYPT2019).

تهدف هذه المبادرة العالمية، من خلال الفعاليات الحية والأفلام القصيرة ومسرح العلوم وورش العمل التطبيقية والمصادر التعليمية، إلى تعزيز تعليم العلوم للجميع، وزيادة الوعي بأهمية الكيمياء وتطبيقاتها، مع تأكيد أهمية احترام الثقافات كلها لإسهاماتها في مسيرة العلوم والتطور.

لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة:
www.1001inventions.com/chemistry



فيلم تحريك قصير

احتفلوا بالعلوم والكيمياء من خلال المشاركة في ورش العمل والعروض التوضيحية المعروضة في هذا الدليل مع أبنائكم في البيت أو طلابكم! دعوهم يطلقون العنان لخيالهم وإبداعاتهم وساعدوا في إنشاء جيل جديد من المستكشفين ومحبّي التجارب والاختبارات! عززوا الأنشطة من خلال مشاهدة الفيلم القصير "ألف اختراع واختراع: رحلة من الخيمياء إلى الكيمياء" قبل البدء بالتجارب والورشات، وشاركوا في رحلة رائعة تجوبون من خلالها فلك العلوم على مدى أكثر من ألف عام.

يشارك البروفسور جيم الخليلي، العالم والمؤلف ومقدم البرامج العلمية المعروف، بالفيلم من خلال روايته لقصة الكيمياء، مبيناً إسهامات علماء الحضارة الإسلامية وغيرها من الحضارات القديمة في وضع أسس علم الكيمياء الحديث. ومن بين أهم هؤلاء العلماء، العالم الموسوعي الرائد جابر بن حيّان الذي عاش في القرن الثامن الميلادي.

يمكن مشاهدة الفيلم على يوتيوب على هذا الرابط:
https://bit.ly/34hmVwd

من هو جابر بن حيّان؟

أمضى المفكر والعالم الرائد جابر بن حيّان الذي عاش في القرن الثامن الميلادي، والمعروف في الغرب باسم Geber، معظم حياته في الكوفة بالعراق. كانت هذه الفترة هي ذروة العصر الذهبي للعلوم العربية – وهي حقبة إبداعية امتدت ألف عام ابتداءً من القرن السابع، من إسبانيا إلى الصين، وقد حقق فيها الرجال والنساء، على اختلاف عقائدهم وثقافاتهم، العديد من التطورات البعيدة المدى في العلوم والتكنولوجيا. قام هؤلاء بجمع المعارف التي سبقتهم إليها الحضارات القديمة وترجمتها وتصحيحها، وأضافوا إليها علومهم باللغة العربية، مما جعل العربية لغة سائدة في ذلك الوقت يستخدمها كثير من الناس. فأصبحت لغة العلم والشعر والأدب والحكم والفن. أضافت هذه الإسهامات قيمة مفصلية إلى المعارف العلمية التي لا تزال تؤثّر في عالمنا إلى اليوم.

اشتهر جابر بن حيان بسعة اطلاعه، فقد كان عالماً موسوعياً قدّم إسهامات كبيرة في الكيمياء، منها تطويره لعمليات مجال التسامي أو التصعد (أي تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية من دون المرور بالحالة السائلة)، والإسالة أو التمييع، والتبلور والتقطير، والتنقية، والدمج، والأكسدة، والتبخر، والترشيح. طوَّر كذلك معدات قياس دقيقة واكتشف أحماض الكبريتيك والنتريك والنيتروموريتيك، وكلها أحماض ضرورية للصناعات الكيميائية في الوقت الحاضر.
مهدت أبحاثه ومنشوراته - التي شملت كتاب **الخواص الكبير، كتاب الأوزان والمقاييس، وكتاب المزج الكيميائي، وكتاب الأصباغ** - الطريق أمام الكيمياء الحديثة وأرشدت العلماء في القرون التي تلت.

النشاط 1

تغيير لون السوائل كيميائياً

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- دراسة الخصائص الكيميائية لبعض المواد المستخدمة في حياتنا اليومية.
- فهم أن للمواد الحمضية والقلوية دوراً مهماً في الكيمياء، وأنها تتفاعل بشكل مختلف مع المُشعر أو مؤشر الأس الهيدروجيني.
- إدراك أن بعض المواد حمضية مثل الخل، وبعضها الآخر قلوية مثل مسحوق الخبيز أوالخميرة الكيميائية (وهي عبارة عن كربونات الصوديوم الهيدروجينية).
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في إغناء معرفتنا بالمواد الحمضية والقلوية.

لمحة عن النشاط

- الأحماض والقلويات هي أنواع من المواد الكيميائية. يمكن للأحماض والقلويات القوية أن تكون خطرة، علماً بأننا نستخدم في حياتنا اليومية عدداً من الأحماض والقلويات الخفيفة مثل عصير الليمون وبيكربونات الصودا.
- تبين أنّ عصير الملفوف الأحمر مؤشر حمضي (مؤشر أس هيدروجيني). وبالتالي فإنّ المواد الحمضية قادرة على تحويل لونه إلى اللون الوردي الفاتح. بينما تحوّله المواد القلوية إلى لون مائل للزرقة.
- في هذا النشاط، سندرس عدداً من المواد اليومية المعروفة، ونحدد أيّا منها أحماض وأيّها قلويات باستخدام عصير الملفوف الأحمر كمؤشر.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

- ملفوفة حمراء
- ملعقة خشبية
- أكواب/ كؤوس شفافة
- وعاء عميق
- سكين حادة
- إبريق ماء
- مواد مختلفة للاختبار (تشمل الماء، عصير الليمون، بيكربونات الصودا، صلصة الطماطم/ كتشاب، مشروب غازي/كولا، صابون سائل، مسحوق غسيل..)

النشاط 1

تغيير لون السوائل كيميائياً

لسلامتكم

- تحتاجون إلى شخص بالغ لمساعدتكم في قطع الملفوف الأحمر وهرسه.
لا تجربوا استخدام السوائل والمواد الخطرة لوحدكم – تأكدوا دائماً من استئذان الشخص البالغ المشرف على الورشة أولاً.

التعليمات

1. قطّعوا ربع الملفوفة الحمراء إلى شرائح رفيعة.
2. ضعوا كل الملفوف المفروم في وعاء عميق وأضيفوا كوباً من الماء (نحو 250 مل).
3. اهرسوا الملفوف في الماء باستخدام الملعقة الخشبية.
4. عندما يتحول الماء في الوعاء إلى لون أرجواني مشرق، قوموا بتصفيته في إبريق.
5. اسكبوا نحو 1 سم من السائل الأرجواني في بعض الأكواب أو الكؤوس الشفافة.
6. اختاروا إحدى مواد الاختبار، وأضيفوا القليل منها إلى أحد الأكواب (ابدأوا بالخل). لاحظوا ما يحدث.
7. اختاروا مادة أخرى وأضيفوها إلى كوب مختلف. لاحظوا ما يحدث. استمروا حتى الانتهاء من جميع مواد الاختبار.
8. صنفوا الأكواب إلى مجموعتين. الأحماض سوف تحوِّل عصير الملفوف إلى لون وردي مائل للحمرة، بينما تحوّله القلويات إلى لون أرجواني مائل للزرقة.

هل تعلم؟

- كلمة "alkali" الإنجليزية مشتقة من كلمة "القِلي" العربية، وهي تشير إلى مصدر قديم من مصادر المادة القلوية هو رماد النباتات المحروقة، التي كانت تُستخدم خلال العصر الذهبي للعلوم العربية في صناعة الصابون.
- وسَّع العالم االموسوعي جابر بن حيّان نطاق التجارب الكيميائية باكتشافه أحماض الكبريتيك والنتريك والنيتروميتريك، وكلها الآن ذات أهمية حيوية في الصناعة الكيميائية.

إضافة للنشاط

- ما المواد الأخرى التي يمكنكم اختبارها؟ ماذا يحدث إذا أضفتم الحليب إلى عصير الملفوف الأحمر؟ أو عصير برتقال؟

النشاط 2

تعريض المعدن للصدأ

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14 سنة

الأهداف التعليمية

- إثبات أن الأكسدة تفاعل كيميائي غير عكوس أي لا رجعة عنه، وفيه يتفاعل الأكسجين مع المواد الأخرى.
- معرفة أن الصدأ هو نوع من تفاعلات الأكسدة.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في معرفتنا بالتفاعلات الكيماوية، كالأكسدة مثلاً.

لمحة عن النشاط

- يُعرف تفكك المواد أو اتحادها معاً لتكوين مواد جديدة باسم التفاعل الكيميائي. معظم التفاعلات الكيميائية غير عكوسة– فهي تسير في اتجاه واحد فقط. الأكسدة هي تفاعل كيميائي غير عكوس، وفيه يتفاعل الأكسجين مع مواد أخرى. صدأ المعادن هو نوع من تفاعلات الأكسدة.
- في هذا النشاط، سوف تشاهدون كيف يتم تفاعل الأكسدة.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لإتمام عملية الصدأ بسرعة أنتم بحاجة إلى:

- ليف سلكي
- خل
- إبريق أو كأس من الزجاج
- وعاء عميق
- ميزان حرارة، ورق مقوى / كرتون، مقص، ورق شفاف (كلينغ فيلم)/ قماش

لسلامتكم

- احذروا أثناء استخدام الليف السلكي، واحرصوا على تنظيف ما ينسكب من مواد أثناء القيام بالتجربة.

النشاط 2

تعريض المعدن للصدأ

التعليمات

1. لفّوا الليف السلكي حول ميزان الحرارة وسجّلوا درجة الحرارة.
2. ضعوا الليف السلكي في وعاء وصبّوا فوقه الخل حتى يغمره بالكامل. اتركوه مدة دقيقة.
3. انزعوا الليف السلكي وهزّوه حتى يجف.
4. ضعوا الليف السلكي في إبريق زجاجي. اغرسوا ميزان الحرارة في وسط الليف السلكي وغطّوا الإبريق بقطعة قماش أو بالبلاستك الشفاف المستخدم لتغليف الأطعمة (الكلينغ فيلم).
5. بعد 20 دقيقة، افحصوا ميزان الحرارة – هل ارتفعت درجة الحرارة؟
6. أخرجوا الليف السلكي، ستجدون أنه أصبح صدئاً.

هل تعلم؟

- تغطي الليف السلكي طبقة واقية يستطيع الخل إزالتها، مما يجعلها معرَّضة للأكسجين في الهواء. يتفاعل الحديد الموجود في الليف السلكي مع الأكسجين لتكوين مادة جديدة هي أكسيد الحديد (الصدأ). أما سبب ارتفاع درجة الحرارة فهو أنّ هذا التفاعل هو منتج للحرارة، أي أنّه تفاعل كيميائي يطلق طاقة في شكل حرارة.
- وُلد جابر بن حيّان عام 722 م وأمضى معظم حياته في الكوفة بالعراق. درس العديد من العمليات الكيميائية، بما في ذلك الأكسدة، واخترع طلاء مضاداً للصدأ. كتب العديد من الكتب الشهيرة مثل **كتاب الخواص الكبير، الأوزان والمقاييس، والمزج الكيميائي، والأصباغ.**

إضافة للنشاط

- ما أنواع تفاعلات الأكسدة الأخرى التي يمكنكم اكتشافها؟

النشاط 3

صنع مرشح

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- اختبار مواد مختلفة لصنع مرشح.
- إثبات أنّ المواد الصلبة غير المنحلة لا تذوب في السوائل، ويمكن فصلها بعملية الترشيح.
- إثبات أنّ المواد الصلبة المنحلة تذوب في السوائل، ولا يمكن فصلها بعملية الترشيح.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير عملية الترشيح.

لمحة عن النشاط

- كان الحصول على مياه الشرب النظيفة مطلباً حيوياً لكل الحضارات على مر العصور، ومن شأن عملية كالترشيح أن تنظّف المياه القذرة لتمكن الناس من استخدامها.

يستخدم الترشيح لفصل المواد الصلبة غير المنحلة عن السوائل. حيث إنّ المواد الصلبة غير المنحلة في السوائل لا تذوب، بينما تذوب المواد الصلبة المنحلة في السوائل.

في هذا النشاط، ستقومون بصنع مرشح بأنفسكم واستخدامه لتنظيف المياه القذرة / الوسخة.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لصنع مرشح تحتاجون إلى:

- قارورة بلاستيكية شفافة كبيرة، إبريقين أو قدحين شفافين، كرات من القطن
- رمل منظف جيداً، حصى مغسولة، مناشف ورقية/ مناشف مطبخ
- تراب من الحديقة
- ملعقة قديمة
- مقص

النشاط 3

صنع مرشح

لسلامتكم

- انتبهوا عند قص الجزء السفلي من القارورة.
- احرصوا على غسل أيديكم بعد لمس التراب والحصى.

التعليمات

1. قصّوا الجزء السفلي من الزجاجة بحذر، ثم اقلبوا النصف العلوي من الزجاجة رأساً على عقب، وسدّوا العنق باستخدام كرات القطن.
2. ضعوا طبقة سميكة من الرمل فوق كرات القطن.
3. أضيفوا طبقة عميقة من الحصى.
4. قصوا قطعة من مناشف المطبخ / الورقية على شكل قرص كبير بحيث تغطي الحصى وضعوها فوق الحصى.
5. صار المرشح جاهزاً، وأنتم على وشك اختباره الآن. كل ما عليكم القيام به هو تثبيته (بحيث تكون كرات القطن في الأسفل) فوق القدح.
6. خذوا ثلاث ملاعق من تربة الحديقة واخلطوها ببعض الماء بحيث يكون لديكم قدح يحتوي على محلول طيني ليّن.
7. اسكبوا محلول الماء الطيني بعناية في المرشح فوق قرص المناديل الورقية وانتظروا لتروا ما سيرشح من الطرف الآخر. هل الماء المصفّى أنظف؟
8. استبدلوا المنشفة الورقية. ذوِّبوا بعض الملح في الماء، ثم صبّوا الماء المالح في المرشح بعناية – هل تمت إزالة الملح؟

هل تعلم؟

- أن الأنهار والبحيرات تزودنا بمعظم المياه التي نحتاجها للشرب والطبخ والغسل والتنظيف. لكن مياه الأنهار أو البحيرات يجب أن تُنظف قبل استخدامها – لقد صنعتم للتو مرشحا كفيلا بتنظيف المياه القذرة.
- تسمح عملية الترشيح للماء بالتدفق ببطء عبر طبقة حبيبية (أو مرشح) بدرجات متفاوتة – في هذه التجربة، تتشكل الطبقة الحبيبية من المناشف الورقية، يليها الرمل، ثم الحصى والنسيج القطني. تلتقط هذه المرشحات معظم المواد الصلبة (الطين والحجارة الصغيرة وما إلى ذلك) وتسمح للماء فقط بالمرور.

النشاط 3

صنع مرشح

- عندما تنحل إحدى المواد الصلبة القابلة للذوبان (مثل الملح) في السائل، فإنها تشكل محلولاً. لا تستطيع المرشحات فصل المحاليل لأن الجزيئات الصلبة القابلة للذوبان في المحلول صغيرة جداً.

- استنبط جابر بن حيّان وطوّر عملية الترشيح وغيرها من العمليات الكيميائية في القرن الثامن. ألّف العديد من الكتب الشهيرة، مثل كتاب الخواص الكبير، الأوزان والمقاييس، والمزج الكيميائي، والأصباغ.

إضافة للنشاط

- الآن وبعد أن صنعتم المرشّح، كيف يمكنكم تحسينه؟ ما المواد الأخرى التي يمكنكم استخدامها؟ هل تجعل هذه المواد الماء أنظف؟

النشاط 4

حرق الورق

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14سنة

الأهداف التعليمية

- التعرّف على خواص السوائل المختلفة.
- إثبات أنّ خلطات السوائل يمكن أن يكون لها سلوك كيميائي مفاجئ.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير فهمنا لعملية الاحتراق.

لمحة عن النشاط

- أجرى جابر بن حيّان الكثير من التجارب، شملت محاولات لصنع ورق غير قابل للاحتراق. في هذه التجربة سوف تقومون بإشعال الورق لكنه لن يحترق بسبب المحلول الذي نُقع فيه.

المدة الزمنية اللازمة

- 15 دقيقة

المواد المطلوبة

لهذه التجربة تحتاجون إلى:

- ماء
- ملح
- صحن صغير
- كحول (عيار 70٪ أو 90٪)
- قطعة صغيرة من الورق
- ملقط
- أعواد ثقاب أو قدّاحة غاز الكترونية، طفاية حريق/ بطانية لإطفاء الحريق

لسلامتكم

- لا يتم إجراء هذه التجربة من دون وجود مشرف بالغ. يجب توخي الحذر الشديد عند التعامل مع الكحول وأعواد الثقاب / القدّاحة. عند إجراء التجربة، البسوا قفازات واقية وتأكدوا من وجود طفاية أو بطانية حريق. تأكدوا أيضاً من وقوف الجمهور على مسافة آمنة من مكان إجراء التجربة.

النشاط 4

حرق الورق

التعليمات

1. امزجوا 3 ملاعق صغيرة من الماء مع ملعقة صغيرة من الملح في الصحن، وحرّكوا حتى يذوب الملح.
2. امزجوا 4 ملاعق صغيرة من الكحول (3 ملاعق صغيرة كافية إذا كنتم تستخدمون كحول عيار 90٪).
3. انقعوا قطعة الورق الصغيرة في الخليط ثم أخرجوها بالملقط.
4. ضعوها في مكان بعيد عنكم أو عن أي شخص آخر، ثم أشعلوا فيها النار.

هل تعلم؟

- تحترق الورقة إذا غمستموها في محلول كحولي صاف. في هذه التجربة تبخر الماء الموجود في المزيج وامتص كثيرا من الطاقة الحرارية المتولدة عند إشعال الورق. سَخَنَ الماء أولاً إلى درجة الغليان ثم تبخر بواسطة حرارة الاحتراق الناتجة عن احتراق الكحول.
حَافَظَ تبخر الماء على درجة حرارة أقل من درجة حرارة اشتعال الورق، التي تبلغ 233 درجة مئوية.
إذا قللتم كمية الماء في الخليط، فمن المحتمل أن تتفحَّم قطعة الورق أو حتى تشتعل.

إضافة للنشاط

- ما المواد الأخرى التي يمكنكم اختبارها؟ ماذا يحدث إذا أضفتم الحليب إلى عصير الملفوف الأحمر؟ أو عصير برتقال؟

النشاط 5

صناعة الورق

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14 سنة

الأهداف التعليمية

- التعرّف إلى طريقة صنع الورق.
- التعرّف إلى أهمية الورق وصناعته خلال العصر الذهبي للعلوم العربية.
- الاطلاع على إسهامات رواد العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير صناعة الورق.

لمحة عن النشاط

- نقل علماء الصين تقنية صنع الورق إلى الحضارة الإسلامية، وبفضلهم بات ممكناً نشر الأفكار العلمية للعصر الذهبي للعلوم العربية، من خلال الكتابة على الورق.
- يُصنع الورق في الغالب من آلاف الأشرطة الخشبية الدقيقة والطويلة والرقيقة، التي تُطحن معاً. يمكن فصل هذه الخيوط، أو الأشرطة، وإعادة استخدامها لصنع ورق جديد من صنع البيت. في هذا النشاط، ستقومون بصنع ورق معاد تدويره.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعتان لصنع الورق. ثلاثة أيام ليجف الورق تماماً.

المواد المطلوبة

لصنع الورق تحتاجون إلى:

- علاّقة معاطف
- زوج قديم من الجوارب الطويلة
- صينية
- جريدة
- مناشف مطبخ ورقية
- غراء
- كرات قطنية
- وعاء عميق
- فنجان
- صبغة طعام (اختياري)
- كيس بلاستيكي
- مرقاق عجين (شوبك)

النشاط 5

صناعة الورق

لسلامتكم

- قد يسبب صنع الورق الكثير من الفوضى. احرصوا على تغطية أرض المكان الذي تجرون فيه التجربة، كي يسهل تنظيفه لاحقاً.

التعليمات

1. اثنوا علاقة المعطف المصنوعة من سلك معدني لإعطائها شكلاً مربعاً. اسحبوا إحدى ساقيّ الجورب ومطوّها فوق المربع لتأخذ شكل "شاشة".

2. انشروا عدة طبقات من الجريدة على صينية. غطوها بطبقة أو اثنتين من مناشف المطبخ.

3. مزقوا بعض الورق إلى قطع صغيرة. ضعوا القطع في وعاء الخلط بحيث تصبح لديكم كمية كافية لملء أربعة أكواب تقريباً.

4. أضيفوا كمية كافية من الماء تغمر الورق (أضيفوا المزيد إذا امتص الورق الماء كله). اتركوه منقوعاً لمدة ساعة. ثم أضيفوا ملعقة كبيرة من الغراء.

5. استخدموا أصابعكم لتفتيت الورق إلى قطع أصغر. بعد عشر دقائق أو نحو ذلك، سيتكون لديكم خليط سميك.

6. لجعل الورق أقوى، أضيفوا له كرات القطن المفتتة وحركوها. أضيفوا صبغة الطعام للتلوين (اختياري).

7. ضعوا الشاشة فوق المناشف في الصينية. اسكبوا الخليط فوقها ومسدّوه على شكل طبقة رقيقة.

8. ضعوا فوقه كيساً بلاستيكياً، ثم مرروا عليه المرقاق (الشوبك) حتى تختفي التجاويف وتصبح المادة بسماكة واحدة، وينضح منها الماء كله.

9. انزعوا الكيس البلاستيكي وارفعوا الشاشة. ضعوا المزيج على بعض الصحف والمناشف الورقية النظيفة، واتركوه حتى يجف.

10. بعد نحو ثلاثة أيام، يجف المزيج، انزعوه عن الشاشة، وسيكون لديكم قطعة من الورق المعاد تدويره.

النشاط 5

صناعة الورق

هل تعلم؟

- كان صنّاع الورق خلال العصر الذهبي للعلوم العربية رواداً في استخدام المطرقة الثقيلة، وهي أداة لضرب قطع الكتان أو جذور الأشجار وتحويلها إلى لب يُستخدم في صناعة الورق.

- كل عمليات الخلط والهرس التي كانت تُصنع باليد في صناعة الورق الصينية، أصبحت تُنفذ بواسطة المطاحن في العالم العربي. ظهرت المطاحن أولاً في بغداد، ومنها انتشرت إلى مدن أخرى لتلبية الطلب المتزايد على إنتاج الورق. وقد أصبحت دمشق – مكان صنع الورق العربي (المعروف في أوروبا باسم charta damascene/ ورق دمشق) - المزود الرئيسي للورق في أوروبا حتى القرن الخامس عشر.

إضافة للنشاط

- ما مدى جودة الورق الذي صنعتموه؟ ما أفضل استخدام له؟ يمكنكم ابتكار طرق لاختبار قوته وقدرته على الامتصاص. يمكنكم أيضاً البحث في ما يحدث للورق في مصانع إعادة تدوير الورق.

النشاط 6

صناعة الصابون

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14 سنة

الأهداف التعليمية

- تعلّم طريقة صنع الصابون
- إثبات أن الصابون يُصنع من تفاعل كيميائي بين مادة قلوية وزيت.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للحضارة العربية في تطوير صناعة الصابون.

لمحة عن النشاط

- خلال العصر الذهبي للعلوم العربية، اعتُبرت النظافة الشخصية من الأمور المهمة. طوَّر الكيميائيون طرق صناعة الصابون، الذي كان يُستخدم في الحمّامات، ويُصنع على نطاق واسع، خصوصاً في مدن نابلس وفاس ودمشق وحلب. يُصنع الصابون بمزج الزيت مع مادة قلوية وبعض العناصر ذات الرائحة العطرة أو العبقة بعبير التوابل. يُغلى المزيج على النار ثم يُترك ليجمد في قوالب.
- في هذا النشاط، ستقومون بتلوين بعض الصابون وتعطيره بطريقة وَرَدَ ذكرها في وصفة تعود إلى 700 سنة مضت.

المدة الزمنية اللازمة

- 15 دقيقة

المواد المطلوبة

لصنع الصابون تحتاجون إلى:

- صابون خام من دون لون (كتل صابون قابل للذوبان)
- مقلاة (يفضل أن يكون لها فوهة للسكب) ويمكن وضعها على موقد للصهر، أو إبريق يمكن وضعه في فرن المايكروويف
- ملعقة خشبية
- زعفران
- زيت الزعتر
- قوالب سيليكون (أو ما يشبهها - يجب أن تكون القوالب قادرة على تحمل درجة حرارة عالية، وتكون مرنة قليلاً لإزالة الصابون الصلب منها لاحقاً)

النشاط 6

صناعة الصابون

لسلامتكم

- ضعوا النظارات الواقية طوال الوقت أثناء تسخين الصابون.
- انتبهوا عند تحريك الخليط وصبّه - سيكون السائل حاراً جداً.

التعليمات

1. ضعوا كتلاً صغيرة من الصابون الخام في المقلاة أو الإبريق وسخنوها بهدوء وحذر. يجب أن يصل الصابون إلى درجة حرارة نحو 120 درجة مئوية قبل أن يذوب تماماً، لذا انتبهوا جيداً. إذا كنتم تستخدمون المايكروويف، سخّنوا على فترات متقطعة، وحركوا بين كل عملية تسخين وأخرى.
2. عندما يذوب الصابون تماماً، أبعدوه عن مصدر الحرارة.
3. انثروا قليلاً من خيوط الزعفران في المزيج وحركوا. شاهدوا كيف يتغير لونه.
4. صبّوا زيت الزعتر (الزيت قوي لكن قد تحتاجون إلى عدد كبير من القطرات للحصول على عطر جيد).حركوا المزيج وشمّوا الرائحة المنبعثة أثناء إضافة القطرات.
5. صبّوا المزيج بعناية في القوالب.
6. اتركوا الصابون حتى يجمد (وضعه في الثلاجة سيسرع العملية).

هل تعلم؟

- صنع الكيميائيون خلال العصر الذهبي للعلوم العربية جميع أنواع الصابون المعطر والملون والصلب، وكانت هذه الأنواع تُستخدم على نطاق واسع. يتطلب صنع الصابون مادة قلوية أو أساسية قوية يتم مزجها مع الزيت.
- في القرن التاسع، عُرفت المادة الأساسية التي تُسمى بالانجليزية al-qali (وهي مشتقة من كلمة القِلي العربية) حيث كانت تُستخرج من ترشيح الرماد، وتُمزج مع زيت الزيتون لإنتاج الصابون.
- مع مرور الزمن، تمكّن الناس من إنتاج الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم وهو أساس قلوي قوي) من رماد الخشب والجير المحروق (أكسيد الكالسيوم). في الوقت الحاضر، ما زلنا نستخدم مواد كيميائية قوية مثل هيدروكسيد الصوديوم، لكن إنتاجها يتم بعمليات مختلفة لدرجة كبيرة.

النشاط 6

صناعة الصابون

إضافة للنشاط

- ما وجه المقارنة بين الصابون الذي صنعتموه وأنواع الصابون المختلفة التي تشترونها من السوق؟ كيف يمكنكم اختبار أيها أفضل في تنظيف اليدين؟ أو أيها أجمل رائحة؟
- يمكنكم أيضاً البحث عن سبب أهمية استخدام الصابون للمحافظة على النظافة.

النشاط 7

صناعة الكريستال البلوري

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- صنع بلورات كريستالية ومشاهدة عملية التبلور.
- معرفة أن الكريستال هو مادة صلبة تحتوي على جزيئات مرتبط بعضها ببعض ضمن تنسيق منتظم أو نمط متكرر.
- التعرّف على المحاليل المشبعة.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير فهمنا لماهية البلورات وعملية البلورة.

لمحة عن النشاط

- الكريستال هو مادة صلبة تتألف من جزيئات (ذرات أو جزيئات أو أيونات) ترتبط معاً لتشكيل تنسيق منتظم أو نمط متكرر. يتكون الكريستال بعملية يُطلق عليها اسم التبلور.
- في هذا النشاط، سوف تصنعون قطع كريستال بأنفسكم وتشاهدون عملية التبلور بأم أعينكم.

المدة الزمنية اللازمة

- 40 دقيقة لصنع المحلول الملحي. ٢-٣ أيام لنمو حبات الكريستال الملحية.

المواد المطلوبة

لصنع حبات الكريستال تحتاجون إلى:

- 8-10 ملاعق طعام من رقائق الملح (salt flakes)
- مرطبان مربى فارغ
- إبريق مقاوم للحرارة
- 300 مل من الماء المغلي،
- ماسورتين للتنظيف
- قلم رصاص
- ملوّن طعام باللون الأزرق

النشاط 7

صناعة الكريستال البلوري

لسلامتكم

- هذا النشاط يُستخدم فيه الماء المغلي – اطلبوا من شخص بالغ مساعدتكم والزموا جانب الحذر أثناء إجراء التجربة!

التعليمات

1. قطّعوا إحدى الماسورتين إلى أربعة أرباع.
2. خذوا ثلاثة أرباع ولفّوها معاً في الوسط. اسحبوا الأطراف على شكل نجمة.
3. لفّوا أحد أطراف الماسورة الأخرى حول وسط النجمة. اثنوا الطرف الآخر حول منتصف قلم الرصاص. قوموا بموازنة قلم الرصاص على حواف المرطبان حتى يتم تعليق النجمة في المحلول الملحي - يجب أن تتدلى النجمة بحريّة في المحلول، بحيث لا تلامس أي شيء.
4. اسكبوا الماء المغلي في الإبريق المقاوم للحرارة.
5. أضيفوا رقائق الملح تدريجياً وحركوا حتى يذوب الملح. كرروا العملية حتى يتشبع المحلول بالملح (يحدث هذا عندما تتعذر إذابة المزيد من الملح في الماء).
6. ضعوا بضع قطرات من ملون الطعام الأزرق وحركوا المزيج.
7. اسكبوا بعناية في المرطبان حتى يغمر السائل النجمة.
8. اتركوها لبضعة أيام وشاهدوا البلورات وهي تتشكل.

هل تعلم؟

- أثناء تحريك الملح في الماء الساخن، يتشبَّع الماء بالملح لدرجة لا يمكن إذابة المزيد من الملح في المحلول، فيُطلق عليه في هذه الحالة اسم المحلول المشبع. عندما يبدأ المحلول المشبع بالتبخر، يكون هناك الكثير من الملح في المحلول، أكثر مما يمكن للمحلول تشربه، لذلك يبدأ الملح في الخروج شيئاً فشيئاً. ويبدأ في تشكيل بلورات على السطح الخشن للمواسير، وتنمو البلورات بالتدريج.
- وُلد جابر بن حيّان عام 722 وأمضى معظم حياته في الكوفة بالعراق. ابتكر وطوَّر العديد من العمليات الكيميائية، بما في ذلك عملية البلورة وكتب العديد من الكتب الشهيرة مثل **كتاب الخواص الكبير، الأوزان والمقاييس، والمزج الكيميائي، والأصباغ.**

النشاط 7

صناعة الكريستال البلوري

إضافة للنشاط

- عندما تتشكل بعض البلورات، قوموا بإزالتها من السائل وافحصوها باستخدام عدسة مكبرة أو مجهر. هل كلها متشابهة؟

النشاط 8

صناعة الصباغ

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- تجربة عدد من المكونات المختلفة لصنع أصباغ.
- تعلّم أن الصباغ هو مزيج من المُذيبات والعناصر المُذابة. يذوب العنصر المُذاب في المذيب لتكوين محلول.
- التعرّف على تاريخ الصباغة.
- الاطلاع على إسهامات العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير عملية الصباغة.

لمحة عن النشاط

- لجأ الناس إلى صباغة المنسوجات منذ العصر الحجري الحديث. خلال معظم الحقب التاريخية كانت الأصباغ تُصنع باستخدام مواد طبيعية مثل جذور النباتات والتوت ولحاء الشجر وأوراقه والخشب والفطريات والأشنيات. اكتُشفت أول صبغة (اصطناعية) من صنع الإنسان – اللون الليلكي- عن طريق الصدفة من قبل كيميائي بريطاني يدعى وليام هنري بيركن في عام 1856 (كان في الأصل يبحث عن علاج للملاريا). منذ ذلك الاكتشاف، تم تطوير آلاف الأصباغ الاصطناعية. علماً بأن العصر الذهبي للعلوم العربية شهد إنتاج مجموعة كبيرة ومتنوعة من الأصباغ الملونة. في مدينة فاس وحدها، كان هناك 116 صباغاً.
- في هذا النشاط، ستقومون بصنع الأصباغ باستخدام مجموعة من المكونات الطبيعية ثم استخدامها في صباغة الأقمشة.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لصنع الصباغ تحتاجون إلى:

- قدر صغير
- مصفاة
- ماء
- صفيحة حرارية / موقد حراري
- أقداح أو أباريق زجاجية

النشاط 8

صناعة الصباغ

- قماش أبيض/ قميص قطني أبيض
- سكين حادة
- مكونات طبيعية مختلفة مثل التوت البري، والتوت الأزرق، والملفوف الأحمر، وتوت العلّيق، وقشر البرتقال / الليمون، والسبانخ، وقشر البصل. يمكنكم أيضاً تجربة بتلات من زهور مختلفة.

لسلامتكم

- تحتاجون إلى شخص بالغ يساعدكم على تقطيع المكونات وتسخين مزيج الصباغة.

التعليمات

1. اختاروا أحد العناصر الطبيعية وافرموه فرماً ناعماً. تحتاجون إلى فنجان مملوء من النبات المفروم.
2. ضعوا الفاكهة أو الخضار المفرومة في القدر واغمروها بمقدار من الماء يعادل ضعف حجمها.
3. ارفعوها على نار متوسطة، واتركوها تغلي ببطء لمدة ساعة.
4. أطفئوا النار واتركوا الماء يبرد حتى يصبح بدرجة حرارة الغرفة.
5. صفّوا الصبغة المبردة في وعاء بلاستيكي.
6. للحصول على أقمشة ملونة تدوم طويلاً، أضيفوا مادة مثبتة إلى القطعة التي تريدون صبغها. بالنسبة لأصباغ الفاكهة، ضعوا القطعة المراد صبغها على نار خفيفة مع نصف كوب من الملح و 4 أكواب من الماء. لأصباغ الخضار، ضعوا القطعة على نار خفيفة مع كوب من الخل وأربعة أكواب من الماء. اتركوها تغلي لمدة ساعة.
7. اغسلوا قطعة الملابس بالماء البارد ثم انقعوها في الصبغة الطبيعية حتى تصل إلى اللون المطلوب.
8. كرروا ذلك مع مكون طبيعي مختلف – ما الصبغة الملونة التي تريدون استخدامها هذه المرة؟

هل تعلم؟

- المُذيبات هي سوائل تذيب المواد. أما المادة التي تذوب في السائل فتدعى العنصر المُذاب ويسمى الخليط المكون من مذيب وعنصر مُذاب بالمحلول. الصبغة هي مادة ملونة تلتصق بالمواد التي يتم تطبيقها عليها. تُضاف الصبغة عادة إلى محلول مائي، أي أنه محلول يكون المذيب فيه هو الماء.

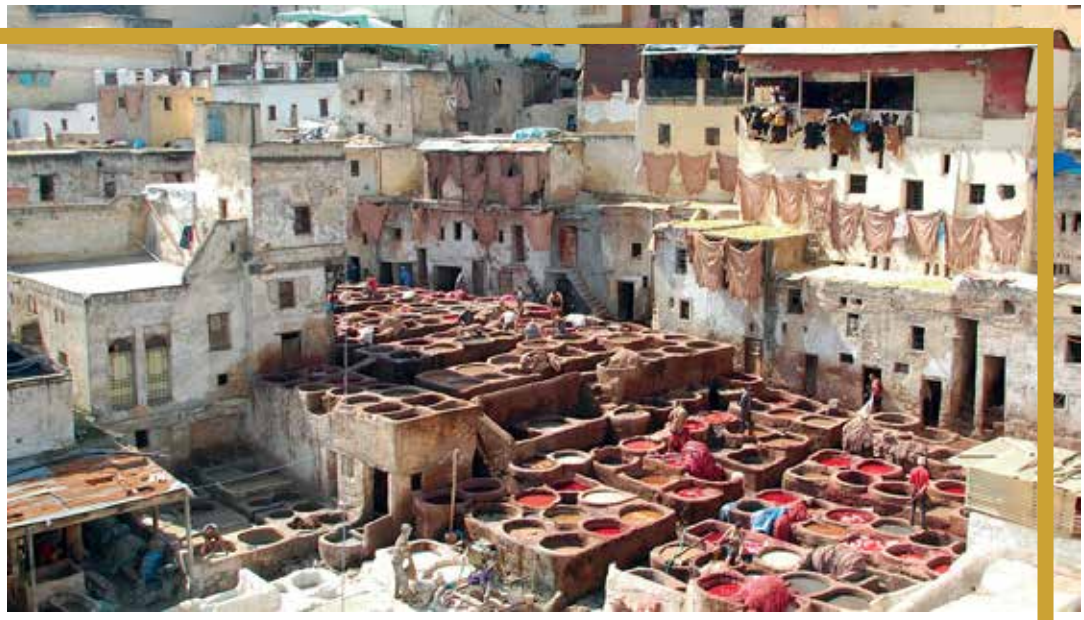
النشاط 8

صناعة الصباغ

- خلال العصر الذهبي، كان اللون الأصفر يُصنع من الزعفران المستخرج من زهرة الزعفران. أما اللون الأحمر فيستخرج من حشرة القرمز، وهي حشرة تعطي لوناً أحمر زاهياً. اليوم، تحتوي الأطعمة ذات اللون الأحمر، مثل حليب الفراولة في الغالب، على خلاصة حمرة الكوشينيل، وهو شكل آخر من الصبغات التي عُرفت في ذلك الزمن.

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من استخدام المكونات الطبيعية المختلفة لصنع الأصباغ، حاولوا مزج هذه المكونات معاً. ما الألوان الجديدة التي يمكنكم الحصول عليها؟



النشاط 9

صناعة الحبر

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- صنع الحبر باختبار استخدام مواد مختلفة.
- التعرّف على أهمية الحبر خلال العصر الذهبي للعلوم العربية.

لمحة عن النشاط

- خلال العصر الذهبي للعلوم العربية، تم إنتاج آلاف الكتب والمخطوطات. في وقت من الأوقات، كان في بغداد 36 مكتبة وأكثر من مئة تاجر كتب. ضمت مكتبة جامع الزيتونة في تونس أكثر من 100 ألف كتاب.
- كان الحبر يُنتج على نطاق واسع، أما الأحبار الذهبية والفضية فكانت تُستخدم على الورق الأزرق والذي غالباً ما كان يستخدم كأغلفة للكتب. استخدم الفنانون أقلاماً مصنوعة من القصب وألواناً مختلفة من الحبر للكتابة على الورق بالخط العربي بأشكاله المتعددة كالكوفي والثلث.
- في هذا النشاط، ستقومون بصنع حبر خاص بكم واختباره ، باستخدام مكونات مشابهة لتلك التي كانت تُستخدم منذ أكثر من ألف عام.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لصنع الحبر تحتاجون إلى:

- فحم مطحون
- صفار بيض
- بياض بيض
- زيت زيتون
- ماء
- 4 دوارق (يمكن استخدام أوانٍ أو أكواب بلاستيكية)
- ملعقة/ عصا للتحريك
- فرش تلوين
- ورق أبيض

النشاط 9

صناعة الحبر

لسلامتكم

- تأكدوا أن المشاركين ليست لديهم حساسية من البيض قبل البدء بصنع الحبر.
- عند صنع الحبر، احرصوا ألا يكون مائعاً جداً أو سميكاً جداً. أضيفوا مسحوق الفحم ببطء واستمروا في فحص سماكة الخليط.

التعليمات

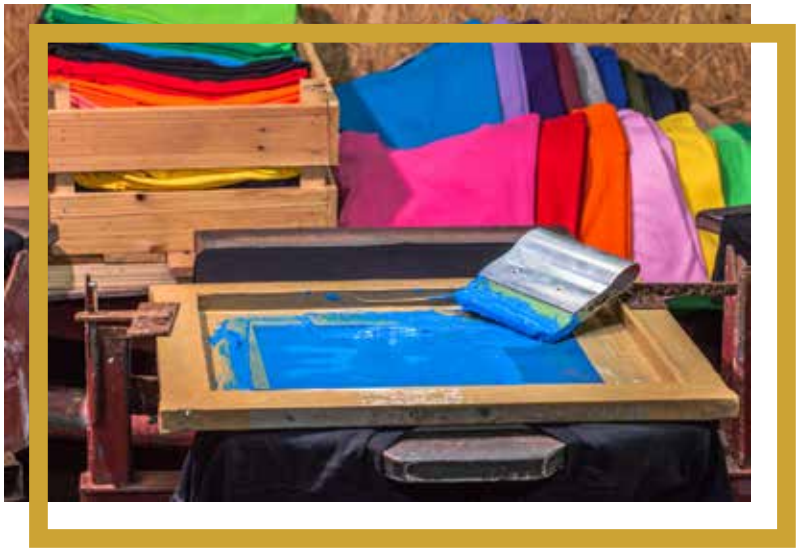
1. جهزوا 4 دوارق. املأوا أحدها بصفار البيض (صفار أربع أو خمس بيضات) املأوا دورقاً ثانياً ببياض البيض وآخر بزيت الزيتون (بعمق 1 سم تقريباً)، والأخير ببعض الماء (عمق 1 سم تقريباً).
2. أضيفوا بعض الفحم المطحون إلى كل الدوارق وحركوا حتى تحصلوا على معجون سميك.
3. اغمسوا فرش التلوين في كل دورق وجربوا الكتابة باستخدام أنواع الحبر الأربعة على ورق أبيض. أيها أسلس في الكتابة؟

هل تعلم؟

- في عام 953، أمر حاكم مصر حينها، المعز لدين الله - الذي سئم من تلطيخ بقع الحبر ليديه وملابسه أثناء الكتابة- بصنع قلم مقاوم للتسرّب، يحوي الحبر بداخله. وقد حصل بالفعل على قلم يشبه إلى حد ما قلم الحبر المعروف اليوم.

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من صنع الحبر، ربما يمكنكم استخدامه بتخطيط بعض الجمل بخطوط مختلفة كخط الرقعة والثلث والكوفي وغيرها.



النشاط 10

تحضير ألذ فنجان قهوة

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14 سنة

الأهداف التعليمية

- دراسة العوامل التي تؤثر في سرعة ذوبان المواد.
- معرفة أن هناك مواد قابلة للذوبان وأخرى غير قابلة للذوبان.
- التعرّف على تاريخ القهوة.

لمحة عن النشاط

- يشرب الناس حول العالم أكثر من 1,5 مليار كوب من القهوة يومياً – وهو ما يكفي لملء نحو 300 بركة سباحة أولمبية. القهوة من أهم المنتجات في العالم، ويكاد لا يخلو شارع أو مركز تجاري من مقهى للقهوة على أقل تقدير.
- بدأ الناس في بعض بلدان العالم الإسلامي باحتساء القهوة منذ القرن التاسع. ولم يصل هذا الشراب إلى أوروبا إلا بعد 700 عام.
- إحدى طرق صنع القهوة تكون بإضافة مسحوق القهوة "الفورية" إلى الماء الساخن وتحريك المزيج. في هذا النشاط، ستدرسون العوامل التي تؤثر في مدى سرعة ذوبان مسحوق القهوة في الماء.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لدراسة ذوبان القهوة تحتاجون إلى:

- مسحوق القهوة الفورية
- ملاعق
- 4 دوارق (يمكن استخدام أوانٍ أو أكواب أخرى)
- مؤقِت

النشاط 10

تحضير ألذ فنجان قهوة

لسلامتكم

- بما أن التجربة تتطلب استخدام الماء الساخن، فاحرصوا على وجود شخص بالغ لمساعدتكم.

التعليمات

1. املأوا 4 دوارق بالماء شريطة أن تكون بدرجات حرارة مختلفة (ماء مثلج، ماء بدرجة حرارة الغرفة، ماء فاتر، وماء حار لكن دون درجة الغليان).

2. أضيفوا ملعقتين من القهوة للدورق الذي يحوي ماءً مثلجاً. حركوا المزيج وانظروا إلى المؤقِت لحساب الوقت الذي يستغرقه مسحوق القهوة كي يذوب.

3. كرروا العملية مع الدوارق الأخرى.

4. هل تؤثر درجة حرارة الماء في سرعة ذوبان القهوة؟

هل تعلم؟

- المُذيبات هي سوائل تذيب المواد. أما المادة التي تذوب في السائل فتدعى العنصر المُذاب ويُطلق على الخليط المكوّن من مذيب وعنصر مُذاب اسم المحلول. تختلط مكونات المحلول تماماً، ولا يمكن فصلها.

- المواد التي يمكن أن تذوب في المذيب تُسمى مواد قابلة للذوبان. أما المواد التي لا يمكن إذابتها في المذيب فتُسمى مواد غير قابلة للذوبان. مسحوق القهوة هو مادة قابلة للذوبان.

- يُعتقد أن أحد رعاة الماعز في الحبشة، التي تُعرف اليوم باسم اثيوبيا، اكتشف القهوة قبل 1600 عام، عندما لاحظ زيادة نشاط الماعز التي كان يرعاها بعد تناولها بعض الحبوب الحمراء. سرعان ما بدأ الناس يغلون هذه الحبوب لصنع القهوة.
انتقل هذا الشراب المحبوب بفضل السفر والتجارة، إلى اليمن ومكة ودمشق وبغداد واسطنبول وأوروبا وغيرها.

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من تجربة مسحوق القهوة "الفورية"، يمكنكم تجربة مواد صلبة أخرى قابلة للذوبان مثل السكر أو الملح. هل تذوب هاتان المادتان بسرعة أكبر من مسحوق القهوة؟

النشاط 11

صنع كرات الاستحمام

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- اختبار مكونات مختلفة لصنع كرات فقاعات الاستحمام.
- التعرّف على تاريخ مستحضرات التجميل.
- إثبات أنه عندما يتم مزج حمض (مثل حمض الستريك) مع الكربون (مثل بيكربونات الصودا)، فإن المادتين تتفاعلان وتشكلان غاز ثاني أكسيد الكربون.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير مستحضرات التجميل.

لمحة عن النشاط

- تُستخدم مستحضرات التجميل منذ آلاف السنين. في مصر الفرعونية كان الناس يصنعون منتجات تُجمّل أشكالهم وتعطر أجسامهم. خلال العصر الذهبي، قطع الناس أشواطاً بعيدة في مجال تحسين مظهرهم، وانطلقت صناعة مستحضرات التجميل التي نعرفها اليوم وتطورت عبر الزمن.
- في هذا النشاط، ستقومون بصنع واختبار منتجات تجميل خاصة بكم – كرات فقاعات الاستحمام!

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة لصنع كرات الاستحمام. 3 – 4 أيام لكي تصبح الكرات جاهزة للاستخدام.

المواد المطلوبة

لصنع كرات فقاعات الاستحمام تحتاجون إلى:

- ملوِّن طعام
- زيت اللوز الحلو أو أي زيت نباتي خفيف آخر
- زيت عطري (تأكدوا من أنه مناسب للاستخدام في كرات الاستحمام، وليس مخصصاً للمباخر أو الشموع).
- 10 ملاعق كبيرة من بيكربونات الصودا
- 3 ملاعق كبيرة من حمض الستريك الصلب (يمكنكم شراؤه من الصيدليات أو من السوبر ماركت).

النشاط 11

صنع كرات الاستحمام

- أوعية كبيرة للمزج – يُفضل استخدام أوعية زجاجية
- صينية شواء للكعك تحوي عدة فجوات أو قوالب
- مرطبان زجاجي صغير
- ملعقة خلط
- خفاقة

لسلامتكم

- احرصوا على غسل اليدين قبل وبعد صنع كرات الاستحمام.
- لا تأكلوا أي شيء من المكونات!

التعليمات

1. استخدموا القليل من زيت اللوز لدهن الصينية أو القوالب.
2. امزجوا حمض الستريك وبيكربونات الصودا معاً في الوعاء الزجاجي. احرصوا على عدم تكتل المزيج أثناء الخلط.
3. اخلطوا ١٢ قطرة من الزيت العطري و ١٠ ملاعق صغيرة من زيت اللوز الحلو و 15-20 قطرة من ملوِّن الطعام. لا تستخدموا الكثير من ألوان الطعام، وإلا ستحصلون على لون غريب عجيب!
4. اسكبوا خليط الزيت تدريجياً فوق الخليط الجاف مع التقليب المستمر. إذا بدأ الخليط بتشكيل الرغوة، فهذا يعني أنكم تضيفون الزيت بسرعة كبيرة. يصبح الخليط جاهزاً عندما يصير شكله وسماكته كالرمل الرطب.
5. اسكبوا المزيج في الصينية، واضغطوه بإحكام. يجب أن تكفي الكمية لصنع 2-4 كرات استحمام، حسب حجم القوالب.
6. اتركوا كرات الاستحمام بضعة أيام حتى تتماسك، ثم أسقطوها في الماء وشاهدوا ما سيحدث.

هل تعلم؟

- عندما تسقطون كرات الاستحمام التي صنعتموها في الماء، يحدث تفاعل كيميائي بين حمض الستريك وبيكربونات الصودا. أثناء التفاعل، يتشكل غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يسبب الفوران. يرطب زيت اللوز البشرة، أما الزيوت العطرية فتعطي الجسم رائحة لطيفة.
- الزهراوي طبيب وجراح عاش في الأندلس في القرن العاشر، أحدثت أفكاره واكتشافاته ثورة في عالم الطب. اعتبر الزهراوي التجميل والنظافة الشخصية فرعاً من فروع الطب، وأطلق عليها اسم "أدوية الجمال". وقد خصص فصلاً كاملاً من كتاب **"التصريف لمن عجز عن التأليف"**

النشاط 11

صنع كرات الاستحمام

لمستحضرات التجميل، وفيه تحدث عن بخاخات الأنف وغسول الفم وكريمات اليدين وصبغات الشعر وعصي العطور، التي ربما تكون أقدم أنواع أحمر الشفاه، ومزيلات العرق.

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من صنع كرات الاستحمام، جربوا تغيير كميات المواد المستخدمة في التجربة. تُرى هل يمكنكم صنع كرات استحمام أكثر فوراناً؟

النشاط 12

صنع جهاز تقطير بسيط

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14 سنة

الأهداف التعليمية

- إثبات أنّ عملية التقطير تساعد على فصل مواد ذات درجات غليان مختلفة من خلال تسخينها، ثم جمع المادة المتكثّفة.
- معرفة أنّ المواد الصلبة القابلة للذوبان (مثل الملح) يمكن فصلها عن السوائل (مثل الماء) من خلال عملية التسخين والتبريد (التقطير).
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير فهمنا لعملية التقطير.

لمحة عن النشاط

- التقطير هو عملية تسخين مواد ذات درجات غليان مختلفة من أجل فصل بعضها عن بعض، ثم جمع المادة المتكثّفة، والتي تكون "نقية" نسبياً.
من دون عملية التقطير لا يمكن أن نحصل على البنزين أو الكيروسين أو الأسفلت أو البلاستيك. عرف كيميائيو العصر الذهبي عملية التقطير منذ القرن الثامن. وكانت أولى تطبيقاته وأكثرها شهرة إنتاج ماء الورد و"الزيوت العطرية".
- في هذا النشاط، ستصنعون جهاز تقطير بسيطاً بأنفسكم، وتستخدمونه لفصل الملح عن الماء.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لصنع إمبيق للتقطير تحتاجون إلى:

- ملح
- قدر للطبخ أو بوتقة
- مصدر حراري مثل موقد للطهو أو ضوء شمعة،
- وعاء عميق / زبدية
- ماء

النشاط 12

صنع جهاز تقطير بسيط

لسلامتكم

- في هذا النشاط تحتاجون إلى استخدام صفيحة حرارية لغلي الماء، لذا احرصوا على وجود شخص بالغ طوال فترة التجربة.

التعليمات

1. املأوا قدر الطهي إلى نصفه بماء من الصنبور.

2. أضيفوا الملح إلى الماء وحرّكوه حتى يذوب. استمروا في إضافة الملح حتى يتوقف عن الذوبان (وهذا ما يسمى نقطة تشبّع الماء). إذا كانت المعدات التي تستخدمونها نظيفة، يمكنكم تذوق المزيج- سيكون طعمه مالحاً جداً، مثل مياه البحر.

3. أشعلوا النار ودعوا الماء يغلي. اتركوا الماء على نار هادئة، وسوف يبدأ بعض الماء بالتبخر. قوموا بموازنة غطاء الوعاء بحيث يتدلى جزء منه على الحافة. حاولوا وضع الغطاء بحيث يكون الجزء المتدلي من الحافة هو أدنى نقطة في الغطاء.

4. راقبوا كيف تتكاثف القطرات في الجزء السفلي من الغطاء وتبدأ في التدحرج نزولاً إلى الأسفل. بما أن الماء يتدفق إلى أسفل، فإن التكثيف الموجود على الجانب السفلي من الغطاء سيتجمع بشكل طبيعي عند أدنى نقطة من الغطاء.

5. بمجرد تجمّع ما يكفي من التكثيف هنا، سيبدأ في تشكيل القطرات ومن ثم سقوطها. ضعوا وعاءً تحت هذه البقعة لالتقاط الماء المقطر عند سقوطه.

6. إذا كانت المعدات التي تستخدمونها نظيفة، يمكنكم تذوق الماء في الوعاء (بعد تبريده). ستكتشفون أنّه لم يعد مالحاً. والسبب هو أنّ الماء عندما تبخر، ترك الملح مترسباً في قدر الطبخ.

ملاحظة: يمكنكم صنع جهاز تقطير على نطاق أصغر باستخدام ضوء شمعة كمصدر للحرارة، وبوتقة صغيرة لاحتواء الماء المالح.

هل تعلم؟

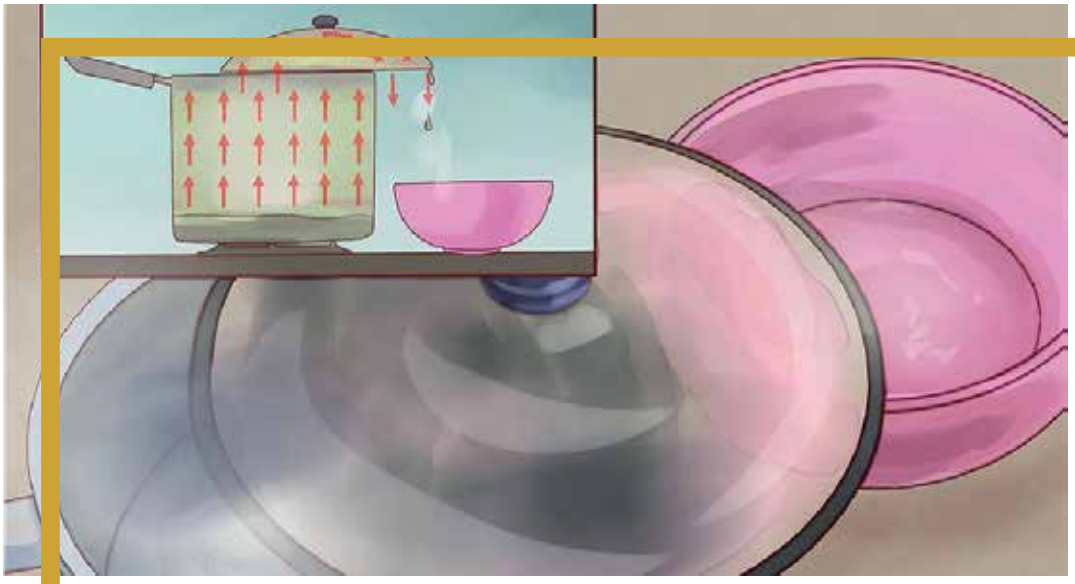
- طوَّر الكيميائي جابر بن حيّان عملية التقطير. فقد اخترع جهازاً اسمه الإمبيق، وفي هذا الجهاز الغريب الشكل المصنوع من الزجاج، استطاع أن يغلي السوائل، ويفصل مكوناتها النقية عند تكثيفها وتقطيرها من فوهة الصنبور. لا يزال هذا الجهاز مستخدماً في مختبرات التقطير حتى اليوم.

النشاط 12

صنع جهاز تقطير بسيط

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من استخدام جهاز التقطير الذي صنعتموه لفصل الملح عن الماء، هل هناك أشياء أخرى تريدون فصلها؟ يمكنكم إذابة الملح أو السكر أو مسحوق القهوة في الماء واكتشاف ما إذا كان يمكنكم فصلها باستخدام جهاز التقطير.



النشاط 13

صنع معجون للأسنان

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- اختبار عدد من المكونات المختلفة لصنع معجون أسنان.
- التعرّف على تاريخ معاجين الأسنان ونشأتها.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير فهمنا لصناعة معاجين الأسنان.

لمحة عن النشاط

- صنع الناس معاجين الأسنان منذ آلاف السنين. ويعتقد الخبراء أنّ معاجين الأسنان الأولى نشأت في الهند ومصر والصين منذ نحو ٧ آلاف سنة. كانت وصفات معاجين الأسنان تحتوي على بعض المكونات التي قد تبدو غريبة بالنسبة لنا اليوم؛ فالفراعنة مثلاً كانوا يضعون قشور البيض المحترقة وزهور السوسن المجففة في معاجين أسنانهم.
- تمّ تطوير عدد من وصفات معاجين الأسنان الفعالة خلال العصر الذهبي للعلوم العربية.
- في هذا النشاط، ستصنعون معجون أسنان باستخدام مكونات تشبه تلك المستخدمة في صناعة معاجين الأسنان الحديثة. سيكون بإمكانكم اختيار لون المعجون ونكهته ورائحته.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لصنع معجون الأسنان تحتاجون إلى:

- بيكربونات الصوديوم
- دقيق الذرة
- ملح
- غليسرين
- نكهة نعناع
- ملوّن طعام
- ماء
- ملاعق صغيرة (ملاعق شاي)
- وانٍ أو دوارق صغيرة
- نكهات إضافية (اختياري)

النشاط 13

صنع معجون للأسنان

لسلامتكم

- كل المكونات يجب أن تكون جديدة والمعدات نظيفة. لا يتم تذوق المعجون إلا إذا كنتم متأكدين من إعداده بشكل صحي. يجب أن يتم تذوق المعجون بإشراف أشخاص بالغين.

التعليمات

1. امزجوا بيكربونات الصوديوم مع دقيق الذرة والملح في وعاء.
2. أضيفوا الغليسيرين ونكهة النعناع، واخلطوها لتشكيل عجينة سميكة.
3. أضيفوا بضع قطرات من الماء في كل مرة حتى يصل المزيج إلى السماكة المطلوبة.
4. يمكنكم إضافة الملون أيضاً.

هل تعلم؟

- استخدم الناس خلال العصر الذهبي نوعاً من فرش الأسنان البسيطة تسمّى المسواك. كما استخدموا غسول الفم وفهموا أنّ الطعام المتعفن المحبوس بين الأسنان يسبب التسوس. عرف أطباء الأسنان في ذلك الزمان طرق اقتلاع الأسنان المكسورة، وتثبيت الأسنان الرخوة باستخدام سلك من الذهب.

- قبل أكثر من ألف عام عرَّف الموسيقي زرياب، الذي نشأ في بغداد ثم تركها وسافر إلى الأندلس، أهلها على معجون الأسنان. على الرغم من أن المكونات الدقيقة لمعجون الأسنان الذي صنعه زرياب غير معروفة، ولكن يُقال إنّ المعجون كان "مفيداً وذا طعم لذيذ".

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من صنع معجون الأسنان، كيف تعرفون ما إذا كان فعالاً أم لا؟ كيف تختبرون قدرته على إزالة تبقّعات الأسنان؟

- يمكنكم تغيير كميات المكونات المختلفة ودراسة تأثير ذلك في النتيجة النهائية.

النشاط 14

الإبريق العجيب

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14 سنة

الأهداف التعليمية

- دراسة الخواص الكيميائية للمواد اليومية المعروفة.
- إثبات أنّ الأحماض والمواد القلوية تلعب دوراً مهماً في الكيمياء وتتفاعل بشكلٍ مختلف في محاليل المُشعر أو مؤشر الأس الهيدروجيني.
- التمييز بين المواد الحمضية كالخل مثلاً والمواد القلوية (أو الأساسية) مثل بيكربونات الصوديوم.
- الاطلاع على إسهامات علماء العصر الذهبي للعلوم العربية في تطوير معرفتنا بالمواد الحمضية والقلوية.

لمحة عن النشاط

- كان جابر بن حيّان أول من استخدم كلمة "القلوي" أو الرماد في القرن الثامن الميلادي، وقد اقتبسها الغرب لاحقاً واستخدمها باسم alkali، وفيها كربونات البوتاسيوم. كما اكتشف أحماض الكبريتيك والنتريك والنيتروموريتيك.
- هذا العرض هو طريقة ممتعة للتعرّف على المواد الحمضية والقلوية والجدول الدوري.

المدة الزمنية اللازمة

- 15 دقيقة.

المواد المطلوبة

لهذه التجربة تحتاجون إلى:

- إبريق
- ملفوفة حمراء/ عصير ملفوفة حمراء
- 4 أكواب شفافة
- مادتين حمضيتين ومادتين قلويتين – يمكن استخدام مواد منزلية مثل الخل الأبيض وعصير الليمون والصابون السائل، إلخ.

النشاط 14

الإبريق العجيب

لسلامتكم

- تحتاجون إلى شخص بالغ يساعدكم على تقطيع المكونات وتسخين مزيج الصباغة.

add bullet

يجب أن يشرف على التجربة شخص بالغ يقوم بتقطيع الملفوفة وهرسها.
لا تستخدموا في التجربة سوائل أو مواد خطرة. الكثير من المواد الحمضية والقلوية يسبب التآكل، ويجب الامتناع عن استخدامها – اسألوا الشخص المشرف على التجربة قبل استخدام أي مادة.

التعليمات

أثناء إجراء التجربة

1. قطعوا ½ الملفوفة إلى قطع صغيرة. ضعوا القطع في وعاء واغمروها بالماء. اهرسوا الملفوف الأحمر حتى يتحول لون الماء إلى الأرجواني.
2. باستخدام مصفاة، اسكبوا عصير الملفوف الأحمر داخل الإبريق.
3. ضعوا مواد حمضية وقلوية مختلفة في كل كوب من الأكواب الأربعة، ولاحظوا تغيّر اللون الذي سيحدث عند إضافة عصير الملفوف الأحمر. ضعوا كمية قليلة جداً من المادة الحمضية أو القلوية في الكوب. لكي تنطلي الخدعة على الجمهور، يجب ألا يروا السائل الموجود في كل كوب وبالتالي استخدام مواد حمضية أو قلوية شفافة هي الأنسب.

أثناء إجراء التجربة

1. احرصوا على معرفة اللون الذي سيتحول إليه عصير الملفوف الأحمر في كل كوب مسبقاً.
2. اشرحوا للمشاهدين أنّكم تملكون إبريقاً عجيباً – يسكب ماءً ملوناً باللون الذي يأمره صاحبه به.
3. اذكروا اللون وصبّوا عصير الملفوف الأحمر في الكوب الأول. كرروا العملية مع الأكواب الأخرى.
4. بمجرد الانتهاء من ذلك، اشرحوا للجمهور السبب العلمي لما حدث.

هل تعلم؟

- عصير الملفوف الأحمر هو "مؤشر حمضي قاعدي" (أو مؤشر درجة الحموضة). عندما يمتزج مع المواد الحمضية فإنّه سيتحول إلى اللون الأصفر أو المائل للحمرة / الوردي حسب قوة الحمض. أمّا المواد القلوية فتحوّل عصير الملفوف الأحمر إلى اللون البنفسجي أو المائل للزرقة.

النشاط 14

الإبريق العجيب

إضافة للنشاط

- ما عدد المواد الحمضية والقلوية المختلفة التي يمكنكم استخدامها في عرضكم التوضيحي (راجعوا قسم "لسلامتكم" وتأكدوا من عدم استخدام أي مواد خطرة)؟ ما أزهى الألوان التي يمكنكم إنتاجها؟

النشاط 15

صناعة العطر

الفئة العمرية المقترحة

- 7-14 سنة

الأهداف التعليمية

- تعلّم طريقة صنع العطور.
- معرفة أنّ العطر هو مزيج من زيوت مختلفة تجتمع معاً لتعطي عبيراً جميلاً.
- معرفة كيف أسهم العلماء خلال العصر الذهبي للعلوم العربية في تعزيز فهمنا لعملية التقطير - وهي عملية حيوية في صناعة العطور.
- الاطلاع على إسهامات علماء ذلك العصر في تطوير العطور.

لمحة عن النشاط

- أوجد الناس طرقاً متعددة لصنع العطور على مر التاريخ. وفي العصر الذهبي، شاعت صناعة العطور بشكل كبير وساعد في ذلك تطور تقنيات صناعتها. في هذا النشاط، ستصنعون عطراً من زيوت عطرية باستخدام وصفة يزيد عمرها على ألف عام.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لصناعة العطر تحتاجون إلى:

- قوارير صغيرة لها أغطية لوضع العطر فيها (قارورة لكل شخص أو لكل مجموعة تصنع العطور)
- زيت اللوز/ زيت الزيتون/ زيت بذور العنب
- زيت الياسمين
- زيت البرتقال
- زيت الزعتر
- زيت خشب الصندل
- خلاصة الفانيللا
- ماصّات تستخدم لوضع خلاصة الفانيلا، إن لم يكن لقوارير الزيوت العطرية قطّارات.

النشاط 15

صناعة العطر

لسلامتكم

- في هذا النشاط تحتاجون إلى استخدام صفيحة حرارية لغلي الماء، لذا احرصوا على وجود شخص بالغ طوال فترة التجربة.
- تجنبوا ملامسة الزيوت العطرية للعيون. اغسلوا العيون جيداً إذا حدث هذا الأمر. اغسلوا اليدين جيداً بعد الانتهاء من هذا النشاط.

التعليمات

1. جهّزوا القوارير لوضع العطر فيها.
2. ضعوا 60 قطرة من زيت اللوز في كل قارورة
3. أضيفوا 5 قطرات من خلاصة الفانيليا.
4. ضعوا قطرة واحدة من كل زيت من الزيوت الأخرى (الياسمين والبرتقال والزعتر وخشب الصندل) في القوارير المختلفة – زيت مختلف في كل قارورة.
5. غطّوا القوارير وهزّوها بقوة. يمكنكم الآن وضع العطر على بشرتكم.

هل تعلم؟

- على مدى قرون، استخدم الناس جهازاً بسيطاً لتقطير (فصل) خلاصات النباتات واستخدامها في صناعة العطور.
- منذ أكثر من ألف عام كان لدى الكيميائي جابر بن حيّان يقين بقدرته على تحسين عملية تقطير المواد، واستطاع بعد القيام بالعديد من التجارب أن يطوّر جهازاً للتقطير أسماه الإمبيق، استطاع بواسطته أن يستخلص الأرواح العطرية بشكل أكثر فعالية.
- وخلال الأعوام المئتين التي تلت، قام أطباء وعلماء مثل الكندي والرازي والزهراوي بتطوير الإمبيق وتحسينه. إلى جانب استخلاص العطور، استخدموا الإمبيق لتقطير الكحول من أجل التعقيم في المستشفيات، واستخرجوا خلاصات طبية لصنع الأدوية الجديدة، وفصلوا زيت السراج عن النفط الخام.
- وقد خصص الكندي كتاباً لكيمياء العطور يحتوي على 107 وصفات للروائح المختلفة باستخدام العديد من الزيوت النباتية العطرية، التي لا يزال من الممكن استخلاصها من خلال عملية التقطير اليوم.

النشاط 15

صناعة العطر

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من صنع العطر، جرّبوا تغيير كميات الزيوت المختلفة - ما تأثير ذلك؟ يمكنكم أيضاً البحث عن استخدامات العطور. وكيف يمكننا شمّها؟

النشاط 16

فصل الأحبار (الاستشراب)

الفئة العمرية المقترحة

- 5-14 سنة

الأهداف التعليمية

- دراسة تركيب الأحبار المختلفة.
- تعلّم أن طريقة الاستشراب الورقي هي إحدى الطرق المتبعة لفصل المواد المنحلة بعضهاعن بعض.
- ملاحظة عملية الاستشراب بتفاصيلها.

لمحة عن النشاط

- التبلور والتقطير والتبخر والترشيح كلها عمليات كيميائية تستخدم تقنيات مختلفة لفصل المواد. اكتشف الكيميائي الشهير جابر بن حيّان العديد من هذه العمليات في القرن الثامن الميلادي وطوّرها.
- هناك طريقة أخرى لفصل المواد القابلة للذوبان بعضها عن بعض، تُسمى طريقة الاستشراب الورقي. تُستخدم هذه الطريقة في الغالب عندما تكون المواد المنحلة ملونة، مثل الأحبار وملونات الطعام والأصباغ النباتية.
- في هذا النشاط، ستستخدمون تقنية الاستشراب لفصل الأحبار إلى مواد مختلفة.

المدة الزمنية اللازمة

- ساعة واحدة

المواد المطلوبة

لتنفيذ هذا النشاط تحتاجون إلى:

- ورق ترشيح (مثل المستخدم في ترشيح القهوة) أو ورق التنشيف في المطبخ
- وعاء بلاستيكي عميق / زبدية بلاستيك
- أقلام حبر أو يفضل أقلام لبديّة (تشبه أقلام التخطيط) قابلة للغسل (بما في ذلك اللون الأسود)
- كوب من ماء الصنبور البارد

النشاط 16

فصل الأحبار (الاستشراب)

لسلامتكم

- تأكدوا من من أنّ حبر الأقلام التي ستستخدمونها في التجربة ليس "دائماً".

التعليمات

1. ارسموا بقعة في منتصف ورقة الترشيح (ابدأوا بالقلم الأسود).
2. ضعوا ورقة الترشيح فوق الوعاء لالتقاط أي قطرات راشحة من البقعة.
3. اغمسوا إصبعكم في الماء بحيث تتكون قطرة على طرف الإصبع واتركوها تسقط على البقعة (استخدموا قشة ماصة أو ممص إذا أمكن).
4. شاهدوا ما يحدث للحبر الأسود - هل هو حقا أسود؟
5. كرّروا العملية بأقلام ملونة مختلفة - استخدموا قطعة ورق مختلفة في كل مرة.

هل تعلم؟

- على الرغم من أنّ بعض الأحبار غالباً ما تبدو وكأنّها أحادية اللون، فإنها في الحقيقة تتألف من عدد من الأصباغ المختلفة. عندما ينتشر الماء للخارج من خلال ورقة الترشيح، تنتقل الأصباغ المختلفة في الورق بسرعات متفاوتة. الأصباغ التي تكون أكثر قابلية للذوبان في الماء تتحرك عبر ورقة الترشيح بوتيرة أسرع، وتنتقل مبتعدة عن المركز أكثر من الأصباغ الأقل قابلية للذوبان؛ والنتيجة هي تشكُّل سلسلة من الدوائر متحدة المركز ذات ألوان مختلفة على الورقة.

إضافة للنشاط

- بعد الانتهاء من فصل ألوان الحبر المختلفة، يمكنكم تجربة ملوّنات الطعام أو الأصباغ النباتية. هل هي مصنوعة من أصباغ مختلفة أيضاً؟ هل تحتوي على أصباغ أكثر أو أقل من الأحبار؟

لمحة عن السنة الدولية للجدول الدوري للعناصر الكيميائية (2019 IYPT)

حددت الجمعية العامة للأمم المتحدة العام 2019 ليكون السنة الدولية للجدول الدوري للعناصر الكيميائية، بهدف الإضاءة على إسهامات الكيمياء وغيرها من تطبيقات خطة 2030 للتنمية المستدامة.

لمحة عن ألف اختراع واختراع

ألف اختراع واختراع مؤسسة بريطانية حائزة جوائز عديدة، تعمل على إطلاق حملات تعليمية عالمية باستخدام وسائط إعلامية متنوعة. تتمثل مهمتها في رفع مستوى الوعي العام بالإسهامات التاريخية في العلوم والتكنولوجيا والثقافة.

استطاعت المؤسسة حتى الآن أن تستقطب أكثر من 400 مليون شخص، وأن تتعاون مع شبكة من المؤسسات التعليمية الدولية تشمل اليونسكو وبرنامج الأغذية العالمي وناشيونال جيوغرافيك.

وقد اجتذبت الأنشطة التفاعلية والأفلام القصيرة والعروض الحية والمعارض التي تنتجها مؤسسة ألف اختراع واختراع أكثر من 15 مليون زائر في 40 دولة.
كذلك يُقبل مئات الآلاف من المعلمين والمربين حول العالم على استخدام الكتب والمواد التعليمية التي تصدرها ألف اختراع واختراع.

يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات على:
www.1001inventions.com

ألف اختراع واختراع
ورحلة من الخيمياء إلى الكيمياء
1001 In ventions
Journeys from
Al chemy to C hemistry
#IYPT2019
www.1001inventions.com
www.iypt2019.org