2014
international year of crystallography

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization · International Union of Crystallography

Partners for the International Year of Crystallography 2014

Global Experiment 2014

فن التبلور

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

الرقم الخيري المسجل ٢٠٧٨٩٠

Global Experiment 2014

الجمعية الملكية للكيمياء

فن التبلور

المحتويات

التجربة العامة مقدمة	٢
نبذة عن البلورات و أهميتها في حياتنا اليومية	٣
الجزء أ من التجربة: إذابة وتشبع العينات الخاصة بك	٥
الجزء أ: أوراق عمل الطالب	٦
الجزء ب من التجربة زيادة حجم البلورات الخاصة بعيناتك	٧
الجزء ب: حجم البلورة ومخططات الشكل	٩
الجزء ب: أوراق عمل الطالب	١٠
الجزء ج: مشاركة بياناتك – انشر نتائجك على الخريطة التفاعلية العالمية	١١
الجزء د: تحليل موقع الويب لاكتشاف أفضل الظروف	١٢
ملاحظات المدرس/الفني	١٣

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

ما أفضل الظروف المواتية لتكوين بلورات أكبر؟

مقدمة

هناك أربعة أجزاء بسيطة لـ Global Experiment. ستساعدك تلك التعليمات خلال قراءتها.

- **الجزء أ:** إذابة وتشبع العينات الخاصة بك (عملي)
- **الجزء ب:** تكوين بلورات من العينات الخاصة بك (عملي)
- **الجزء ج:** مشاركة معلوماتك – ارسل النتائج التي توصلت إليها إلى الخريطة التفاعلية العالمية (النتائج)
- **الجزء د:** تحليل الموقع الإلكتروني لاكتشاف أفضل الظروف (الاستنتاجات)

لقد أدرجنا بعض المعلومات الأساسية عن أهمية البلورات في حياتنا اليومية وملاحظات المعلم/الفني لمزيد من الإرشادات في نهاية تلك التعليمات.

المواد الكيماوية

العينات	الصحة والسلامة	مدى التوفر
ملح المائدة (كلوريد الصوديوم، والهاليت)	**خطر منخفض** (لا تتناوله، خطر التلوث)	متوفر بسهولة في السوبر ماركت
حبيبات السكر (السكروز)	**خطر منخفض** (لا تتناوله، خطر التلوث)	متوفر بسهولة في السوبر ماركت
أملاح إبسوم (كبريتات الماغنيسيوم، يمكن استخدامها كأملاح استحمام)	**خطر منخفض**	متوفر بسهولة في السوبر ماركت، والصيدليات، وشركات توزيع المواد الكيماوية وتجار التجزئة على الإنترنت (على سبيل المثال Amazon)
نيترات البوتاسيوم (الملح الصخري، وملح البارود)	**الأكسدة** (ملامسة المواد القابلة للاحتراق قد ينتج عنها نشوب الحرائق)	متوفرة بسهولة في شركات توزيع المواد الكيماوية وتجار التجزئة على الإنترنت (على سبيل المثال Amazon)
الشبة (كبريتات بوتاسيوم الألومونيوم، بوتاس الشبة)	**خطر منخفض**	متوفر بسهولة في السوبر ماركت، والصيدليات، وشركات توزيع المواد الكيماوية وتجار التجزئة على الإنترنت (على سبيل المثال Amazon)

إذا كنت تخطط للمشاركة في هذه التجربة، فإننا ننصحك بالحصول على هذه العينات.

يُنصح بإرتداء نظارات الأمان ذات الدروع الجانبية أثناء إجراء هذه التجربة.
العيون: إرتداء واقي العين.

لمزيد من المعلومات، يُرجى الرجوع إلى الدليل العام المتعلق بالصحة والسلامة في نهاية تلك التعليمات.

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

نبذة عن البلورات وأهميتها في حياتنا اليومية

البلورات حولنا في كل مكان في حياتنا اليومية. وهي تتنوع بدءًا من عناصر شائعة ورخيصة مثل الملح والسكر حتى العناصر باهظة الثمن مثل الماس والأحجار الكريمة.

يمكن حدوث أي شيء غالبًا في البلورة من خلال عملية التبلور. تعتبر عملية التبلور الأكثر شيوعًا هي عملية (طبيعية أو صناعية) لتشكيل البلورات الصلبة من محلول. ومن الممكن تشكيل البلورات بطرق أخرى أيضًا، مثل السماح للمعادن بالتحول إلى الحالة الصلبة من حالاتها المنصهرة. وتعتمد الصناعات الإلكترونية على تشكيل بلورات وحيدة من السيليكون بهذه الطريقة.

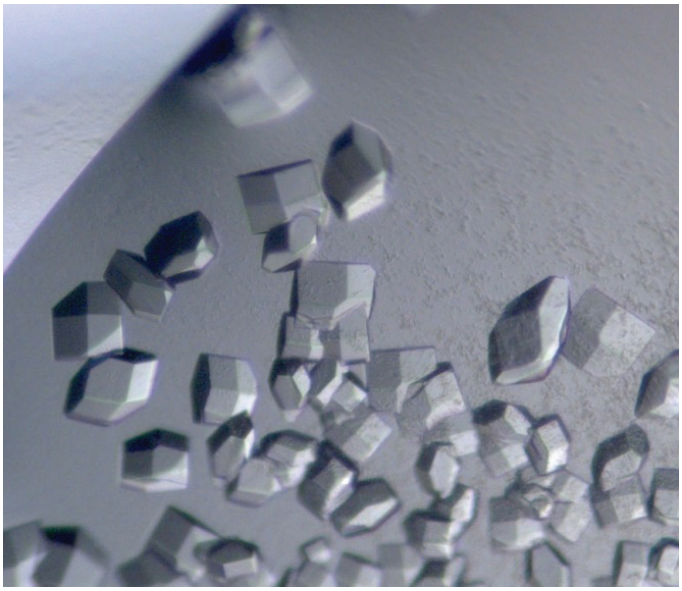
يعتبر التبلور تقنية كيماوية مفيدة لفصل أو تنقية جسم صلب. ويتم إجراء ذلك بحل العينة في سائل ساخن، مما ينتج عنه محلول مشبع. يمكن التخلص من أي شيء يتعذر إذابته في السائل الساخن من خلال عملية الترشيح وما يتبقى بعد ذلك يمكنه تشكيل بلورات نقية يمكن جمعها وتجفيفها (شكل ١).

التعريف

الجسم الصلب المكون من بلورات مصنوع من ذرات أو جزيئات منظمة بنمط متكرر وملتصقة ببعضها البعض مرة تلو الأخري، مثل حائط مكون من قوالب طوب ثلاثية الأبعاد (أو طبقات متعددة من الرخام المكدس أعلى كل واحدة فوق الأخرى). وبطرق عدة، فإن عملية النظر إلى بلورة هي أهم ما يجذب العين البشرية لملاحظة ترتيب الذرات والجزيئات.

نبذة تاريخية

عبر مئات السنين الماضية، أوضح الفريق المكون من الأب ويليام هنري والابن ويليام لورانس براج أن الأشعة السينية يمكن استخدامها لعمل خريطة لأماكن الذرات داخل البلورة الصلبة وتحديد هيكلها ثلاثي الأبعاد. وتُسمى هذه العملية التصوير البلوري وللمساعدة في الاحتفال بهذا الاكتشاف، تم اعتبار عام ٢٠١٤ هو العام الدولي للتصوير البلوري. وتم منح آل براج جائزة نوبل لهذا الاكتشاف في عام ١٩١٥ وفي سن الخامسة والعشرين، ظل لورانس براج أصغر فائز بهذه الجائزة. ومنذ ذلك الاكتشاف، تم منح ما يقرب من ٣٠ جائزة نوبل خاصة باستخدامات التصوير البلوري.



شكل ١
بلورات الليسوزيوم الأحادية، وهو بروتين موجود في بيض الدجاج الأبيض

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

أمثلة

يمكن العثور على بعض من أضخم البلورات التي تم اكتشافها في مدينة *كييفا دي لوس كريستالز* بالمكسيك، البعض منها أطول من ثلاثة أشخاص بالغين!

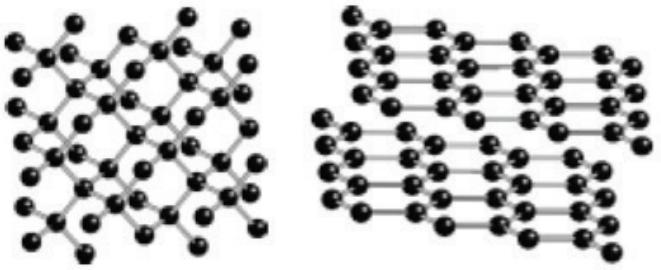
يمكن لظروف تكوين البلورة التأثير على حجمها وشكلها وهذا بدوره يؤثر على الخواص العامة للعينة. يمكن ترتيب نفس الذرات أو الجزيئات بطرق مختلفة داخل العينة الواحدة (والمعروفة بخاصية التآصل أو متعددات الشكل البلوري) وهذه بدورها تؤثر على خواص العينة الواحدة.

أفضل الأمثلة المعروفة لهذا هو الماس والجرافيت – فكلاهما مصنوع من الكربون (شكل ٢). تشكيل الكربون في الماس يمنعه من توصيل الكهرباء ولكنه مشهور بصلابته، ويتحدد ذلك بواسطة الروابط الكيماوية بين ذرات الكربون. وعلى الجانب الآخر، يتكون الجرافيت من ترتيب مختلف لذرات الكربون يتيح له توصيل الكهرباء وهذا يعني أيضًا أنه أكثر مرونة من الماس. يُستخدم الجرافيت غالبًا في الأقلام لأجل الرسم حيث تنزلق طبقات المكونة لذراته بسهولة فوق بعضها البعض.

تعتبر البلورات هامة جدًا في مجتمعنا اليوم نتيجة استخدامها في العديد من المنتجات اليومية بما في ذلك مساحيق التنظيف، والأدوية والإلكترونيات ولكن القليل منها.

يجب على الصناعات التي تنتج المواد المتبلورة ضمان السلوك السلس من منتجاتها.

جميع المتغيرات في عملية التبلور يجب مراقبتها والتحكم فيها بعناية حتى يمكن إعادة إنتاجها مرة أخرى.



شكل ٢
بلورتان متأصلتان من الكربون، الماس (على اليسار) والجرافيت (على اليمين)

على سبيل المثال:

- يتم امتصاص الأسبرين بشكل مختلف في أجسامنا عن أشكال بلوراته المختلفة.
- الآيس كريم يجب أن يكون بحجم وشكل بلورات متسق لضمان الحصول علي قوام ونكهة وصلاحية سليمة. البلورات الصغيرة تصنع آيس كريم أكثر سلاسة. إذا تركت الآيس كريم في المجمد لمدة طويلة، تتشكل البلورات في وضع أكبر ولا يصبح مذاقها جيدًا كما كان!
- تعتبر الخواص الكهربائية لبلورات السيليكون الأحادية مفيدة لأشباه الموصلات وشرائح الكمبيوتر في هواتفنا، وأجهزة التليفزيون وأجهزة الكمبيوتر
- يعتمد اللمعان مثل بريق اللؤلؤ للعديد من مستحضرات التجميل على تكوين البلورات بشكل صحيح

ومن خلال التجربة العالمية لعام ٢٠١٤، ستقوم بإجراء عملية التبلور على العديد من العينات المتوفرة والسهلة بالمنزل أو بالمدارس. وسترى أن العينات تسلك مسلكًا مختلفًا وستسنح لك الفرصة للمقارنة بين نتائجك ونتائج الدارسين من حولك على مستوى العالم لرؤية الصورة العالمية بأكملها.

الجزء أ: إذابة وتشبع العينات الخاصة بك

من خلال هذه التجربة، ستكتشف أن كل عينة لها خواصها المنفردة بها. لديك حق الاختيار من بين خمسة عينات مختلفة (ملح الطعام، والسكر، وأملاح إبسوم، والشبة ونترات البوتاسيوم) لجعلها محلول مشبع. بمجرد اختيارك للعينة، ستحتاج إلى إجراء التجربة ثلاثة مرات للحصول على متوسط وتسجيل ملاحظاتك.

المحلول المشبع هو محلول لا يتيح لك إذابة المزيد من العينات في درجة حرارة معينة.

- **إذا شاركت في التجربة بطريقتك فستحتاج إلى اختبار جميع العينات الخمسة**

- **والعمل على شكل زوجين في الفصل يمكنك إجراء التجربة بعينة واحدة وكتابة ملاحظاتك عند العودة إلى الفصل. التعاون لاكتشاف نتائج الأشخاص الآخرين.**

يُرجى إرسال معلوماتك للموقع الإلكتروني.

الخامات

- أكواب من البلاستيك الشفاف التي يمكن التخلص منها (أو ما شابه، مثل الأكواب الزجاجية)
- العينات الخمسة: ملح المائدة، والسكر، وأملاح إبسوم، و

الشبة ونيترات البوتاسيوم (نصف كوب من كل عينة كاف)
- ملعقة شاي (أو ملعقة)
- ماء بارد من الصنبور
- مقياس صغير (يقيس حتى ٤٠ سم مكعب، على سبيل المثال مقياس على شكل اسطوانة، أو ملعقة أو سرنجة طبية معقمة)
- ميزان أو ميزان مطبخ
- ترمومتر (متاح عند بائعي التجزئة على الإنترنت)

الإجراءات

١. قم بمعايرة ٤٠ سم مكعب من ماء الصنبور البارد بدقة في كوب بلاستيك شفاف يمكن التخلص منه وسجل كتلته (قم بتسجيل هذا في ورقة عمل الطالب المقدمة **[أ]**).
٢. قم بإضافة ربع ملعقة من العينة الخاصة بك بعناية (ملحة المائدة أو السكر أو أملاح إبسوم أو الشبة أو نيترات البوتاسيوم) لكوب الماء وقم بالتقليب لمدة ٣٠ ثانية. بمجرد إذابتها، استمر في إضافة ربع مقياس مع الاستمرار في التقليب حتى تتحلل العينة بالكامل.
٣. قم بقياس درجة حرارة هذا المحلول المشبع (سجل ذلك في الجدول **[ب]**).
٤. سجّل كتلة الكوب والمحلول المشبع الذي يجب أن يكون فيه ربع ملعقة من كمية المادة الصلبة للعينة تقريبًا مستقرًا في القاع (قم بالتسجيل في الجدول **[ج]**).
٥. احسب كتلة العينة المطلوبة لتشبع ٤٠ سم مكعب من ماء الصنبور المحلي (سجّل في الجدول **[د]**).
٦. لضمان توافق بياناتك، كرر الخطوات رقم ١ حتى ٥ مرتين أو قارنها بنتائج زملائك بالفصل.
٧. باستخدام ورقة عمل الطالب، احسب متوسط درجة حرارة المحلول المشبع أثناء التجربة **[هـ]** وسجل ذلك لإرسالها إلى الموقع الإلكتروني.
٨. احسب متوسط كتلة العينة اللازمة لتشبع ٤٠ سم مكعب من ماء الصنبور المحلي **[و]** وسجل ذلك لإرسالها إلى الموقع الإلكتروني.
٩. قم بتجميع البيانات لكل العينات الخمسة وسجلها في النتيجة النهائية.

الجزء أ: إذابة وتشبع العينات الخاصة بك

ورقة عمل الطالب

الاسم .....

ما تعريف البلورة؟ .....

.....

.....

العينة التي أقوم باختيارها هي .....

	نتيجة ١	نتيجة ٢	نتيجة ٣
كتلة الكوب التي يمكن التخلص منه و ٤٠ سم مكعب من ماء الصنبور البارد (g) **[A]**			
درجة حرارة المحلول المشبع (درجة مئوية) **[B]**			
كتلة المحلول المشبع والكوب (جرام) **[C]**			
كتلة العينة الخاصة بي للتشبع ٤٠ سم مكعب من ماء الصنبور البارد (جرام) **[C - A = D]**			
بيانات المتوسط			
متوسط درجة حرارة المحلول المشبع (درجة مئوية) **[B1+B2+B3) / 3 = E)]**			
متوسط كتلة العينة اللازمة لتشبع ٤٠ سم مكعب من ماء الصنبور البارد (جرام) **[(D1+D2+D3) / 3 = F]**			

النتيجة النهائية التي يتم إرسالها إلى الموقع الإلكتروني

	ملح المائدة	السكر	أملاح إبسوم	الشبة	نيترات البوتاسيوم
متوسط درجة حرارة المحلول المشبع أثناء التجربة لكل عينة (درجة مئوية) **[E]**					
متوسط كتلة تشبع ٤٠ سم مكعب من ماء الصنبور المحلي لكل عينة (بالجرام) **[F]**					

هل يمكنك إخبارنا بالفرق بين العينات إذا لم يتم تسمية كل منها مستقبلاً؟

.....

.....

.....

إتم استخدام عينة مجهولة لتجهيز محلول مشبع بخواص متوسطة **[E]** ٨ درجة مئوية و **[F]** ٩,٥ جرام، و أيًا من العينات الخمسة قد تكون؟

.....

.....

.....

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

الجزء ب: تكوين بلورات من العينات الخاصة بك

لقد انتهيت من الجزء أ: قم بإذابة وتشبع العينة الخاصة بك وسنرى أن العينات الخمسة لها خواص مختلفة عن بعضها البعض. ستقوم بعمل محلول مشبع أثناء هذه التجربة في درجة حرارة مرتفعة ثم تبريده حتى تظهر المواد غير المذابة في المحلول على شكل بلورات.

يجب اختبار العينات الخمسة بواسطة الفصل (أو الأفراد).

- **هل تعتقد أن هناك اختلاف بين كمية العينة المذابة في الماء الساخن عن البارد؟ لماذا؟**

- **هل يمكن أن تتوقع أى العينات التي سيوجد بها أكبر البلورات؟**

بعد مرور أسبوع من تشكل البلورات يجب عليك إرسال نتيجتك الناجحة لكل عينة إلى الموقع الإلكتروني (وفي الحالات غير الطبيعية بعدم وجود بلورات، يُرجى إرسال هذه البيانات أيضًا).

الخامات

- غلاية (الماء الساخن مطلوب، وتحت اشراف الكبار) [وهناك مخاطر لحدوث حروق، أو انسكاب سائل، أو الانزلاق]
- ترمومتر (متاح عند بائعي التجزئة على الإنترنت)
- إناء حاوي/كوب (على سبيل المثال كوب، كوب من الفوم أو كوب من البلاستيك سهل التخلص منه)
- العينات الخمسة: ملح المائدة، سكر، وأملاح إبسوم، أو نيترات البوتاسيوم (نصف كوب من كل عينة كاف)
- ملعقة شاي (أو ملعقة)
- مقياس صغير (يقيس حتى ٤٠ سم مكعب، على سبيل المثال مقياس على شكل اسطوانة، أو ملعقة أو سرنجة طبية معقمة)
- ورق ترشيح (أو مناشف ورقية/ورق مطبخ/ورق مناشف للقهوة)
- سيخ خشبي رفيع (التلوث: لا تعد استخدامه) [احتمال الإصابة بأداة حادة]
- أربطة من القماش (أو طريقة بديلة لتعليق السيخ في المحلول المشبع)
- نظارة مكبرة لرؤية البلورات بشكل أكثر وضوحًا

الإجراءات

١. أطلب من شخص بالغ تسخين ماء الصنبور.
٢. داخل إناء نظيف/كوب نظيف وإضافة أربعة معالق كاملة من العينة الخاصة بك (ملح المائدة، أو السكر، أو أملاح إبسوم، أو الشبة، او نيترات البوتاسيوم).
٣. اطلب من شخص بالغ قياس ٤٠ سم مكعب من الماء الساخن (يجب أن تكون درجة الحرارة ٧٠ درجة مئوية أو أكثر) ونقل ذلك إلى كوب/إناء بداخله العينة الخاصة بك. [احتمال حدوث حروق/سكب/انصهار الكوب] – [نصائح السلامة: يمكنك استخدام حاوية ثانوية لمنع حدوث حروق أو حالات انسكاب].
٤. التقليب لمدة ٣٠ ثانية – عند اللزوم – أضف المزيد من العينة بشكل متكرر حتى لا تعد العينة قابلة للذوبان بأي حال من الأحوال (كميات أكبر عن الجزء أ يمكن إضافتها للحصول على التشبع).
٥. اطو ورقة الترشيح المربعة على شكل مثلث مرتين وافتحها لعمل شكل مخروطي (راجع **الشكل ٣**).
٦. صب عينة المحلول المشبع الخاصة بك خلال ورق الترشيح على شكل المخروط في كوب فارغ نظيف (تخلص في هذه العملية من المواد غير المذابة).
٧. استخدام السيخ الخشبي والأربطة القماشية بتعليق حافة السيخ أسفل سطح المحلول مباشرةً (راجع **الشكل ٤**).
٨. اترك الكوب لمدة أسبوع لتكوين البلورات. بعد مرور بضعة ساعات، يمكن غالبًا مشاهدة البلورات في الجزء السفلي من الكوب ولكن تتشكل البلورات الأبطأ على العصا.

نصائح: [في حالة عدم الحصول على بلورات بعد مرور يوم أضف كميات من العينة الصلبة لتحفيز تكوين البلورات].

٩. بعد مرور أسبوع، سّجل درجة حرارة السائل المتبقي في جدول النتائج **[G]**.
١٠. تخلص من العصا وحدد الأفضل (الأكبر). البلورات الأحادية من الكوب الخاص بك (راجع **شكل ٥**).
١١. طابق البلورات الخاصة بك بالحجم والشكل الموجودين في المخطط أدناه وسجل بياناتك في جدول النتائج **[H]** و **[I]**. التعاون مع الآخرين للحصول على نتائج لجميع العينات.

الجزء ب: تكوين بلورات من العينات الخاصة بك

التجهيز للتجربة

شكل ٣
ورق المناشف المخروطي الشكل الذي يمكن استخدامه لترشيح المحلول

شكل ٤
تعليق عصا حتى يستقر الطرف أسفل سطح المحلول

شكل ٥
مثال لبلورة (نقطة نهاية): التقط صورة وارسل البيانات إلينا

ملاحظات عن البلورات

قد تتشكل بلورة كبيرة واحدة على العصا (**شكل ٥**) أو تكوين بلورات صغيرة عديدة. سيكون لديك أيضًا بلورات في قاع الكوب، يُرجى اختيار الأكبر.

توافق العينات التي قمت بتكوين بلورات منها مع أنظمة البلورات التالية: ملح المائدة (مكعب، **X**)، السكر (أحادي، **U**)، أملاح إبسوم (معين متعامد المحاورو **V**)، الشبه (مكعب، **X**) ونترات البوتاسيوم (معين متعامد المحاورو **V**).

أنظر إلى البلورات وراجع ما إذا كنت تتفق مع هذا التصنيف، تأكد من اختيارك وسجل ملاحظاتك في ورقة عمل الطالب.

تعاون الآن مع زملائك في الفصل (إذا كنت تعمل بمفردك وقارن جميع النتائج) للحصول على أفضل النتائج لكل عينة وارسل هذه البيانات على موقعنا الإلكتروني.

- درجة حرارة المحلول المتبقي لكل عينة (بالدرجة المئوية) **[G]**
- أكبر البلورات الأحادية من كل عينة (تتراوح بين ٨-٢٨) **[H]**
- أكثر أشكال البلورات لكل عينة (تتراوح بين Z-T) **[I]**

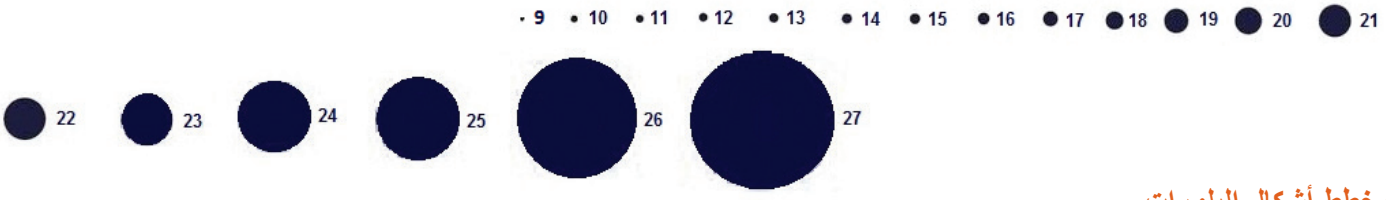
نصائح: ستساعدك نظارة مكبرة على رؤية نظام البلورات الخاص بك بشكل أكثر وضوحًا.

الجزء ب: مخططات شكل وحجم البلورات

يُرجى طباعة والمشاركة حسب استخدام الفصل

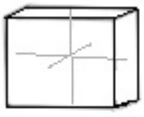
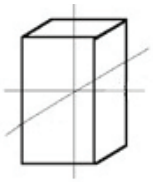
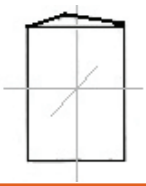
مخطط حجم البلورات

اختر رقم قريب للعينة الخاصة بك (٨ = صغير، و٢٨ = أكبر) **[H]**.
إذا كان لديك بلورات على شكل إبر، فقم بملائمة الطول بقطر الدائرة أدناه.



مخطط أشكال البلورات

اختر حرفًا للنظام الأقرب للعينة الخاصة بك **[I]**.

ثلاثي الأبعاد	أحادي الأبعاد	معين متعامد المحور	رباعي الزوايا	مكعب	ثلاثي الزوايا	سداسي الزوايا
						
مثل علبة الحبوب المجروشة في اتجاهين	مثل علبة حبوب مجروشة من جانب واحد (من الصعب القول بأنها على شكل حرف T أو حرف U-حرف	مثل علبة الحبوب (أو يمكن أن تكون البلورات المتطابقة أيضًا طويلة جدًا و"مثل الإبرة" (وهي شائعة)	مثل مكعبين ملتصقين بعض	مثل المكعب (شائع جدًا) في بعض الأحيان لا تحوز البلورات نقط زاوية وبالتالي تظهر "مثل الماس"	مثل 'ToblerroneTM' يمكن ان تكون البلورة مثل الإبرة في الشكل (نادرة جدًا ولكن مميزة)	مثل القلم غير الحاد، يمكن أن تشبه البلورة "الإبرة" (نادرة جدًا ولكن مميزة)
البلورة لها ستة أوجه	البلورة لها ستة أوجه	البلورة لها ستة أوجه	البلورة لها ستة أوجه	البلورة لها ستة أوجه	البلورة لها خمسة أوجه	البلورة لها ثمانية أوجه
الأطوال: من زاوية واحدة ثلاث جوانب مختلفين في الطول	الأطوال: من زاوية واحدة ثلاث جوانب مختلفين في الطول	الأطوال: من زاوية واحدة ثلاث جوانب مختلفين في الطول	الأطوال: من زاوية واحدة جانبين بنفس الطول والجانب الآخر تقريبًا مزدوج	الأطوال: من زاوية واحدة جميع الجوانب بنفس الطول	الأطوال: من زاوية واحدة جانبين بنفس الطول والجانب الآخر	الأطوال: من زاوية واحدة جانبين بنفس الطول والجانب الآخر
الزوايا: لا يوجد زاوية ٩٠ درجة	الزوايا: بعض منها زاوية ٩٠ درجة ولكن	الزوايا: جميعها بزاوية ٩٠ درجة (وغالبًا ما تكون بلورات رفيعة)	الزوايا: جميعها بزاوية ٩٠ درجة	الزوايا: جميعها بزاوية ٩٠ درجة	الزوايا: بعض منها بزاوية ٩٠ درجة والآخرين ليسوا كذلك	الزوايا: بعض منها بزاوية ٩٠ درجة والآخرين ليسوا كذلك

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

الجزء ب: تكوين بلورات من العينات الخاصة بك

ورقة عمل الطالب

الاسم .....

هل تعتقد أن هناك اختلاف بين كمية العينة المذابة في الماء الساخن عن البارد؟ لماذا؟

.....
.....
.....
.....

هل يمكن أن تتوقع أى العينات التي سيوجد بها أكبر البلورات؟ لماذا؟

.....
.....
.....
.....

العينة التي استخدمها لتشكيل بلورات هي .....

درجة حرارة المحلول المتبقي لكل عينة (بالدرجة المئوية) [G]	حجم أكبر بلورة أحادية (تتراوح ما بين ٨-٢٨) [H]	حجم أكبر بلورة أحادية (تتراوح ما بين T-Z) [I]

يتم إرسال أفضل النتائج التي تم التعاون فيها لكل عينة إلى الموقع الإلكتروني

	ملح المائدة	السكر	أملاح إبسوم	الشبة	نيترات البوتاسيوم
درجة حرارة المحلول المتبقي لكل عينة (بالدرجة المئوية) [G]					
حجم أكبر بلورة أحادية (تتراوح ما بين ٨-٢٨) [H]					
حجم أكبر بلورة أحادية (تتراوح ما بين T-Z) [I]					

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

الجزء ج: مشاركة بياناتك
– ارسل النتائج التي حصلت عليها إلى الخريطة التفاعلية العالمية

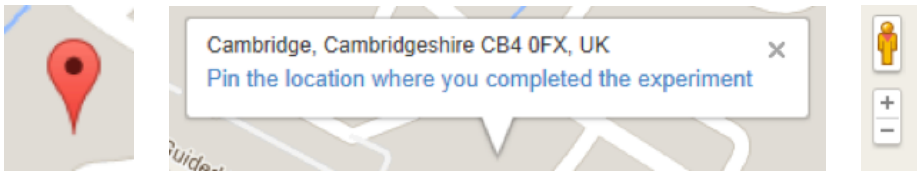
ارسل جميع بياناتك والصور على الموقع الإلكتروني لـ Global Experiment: http://rsc.li/ge2014

١) **اتبع الرابط لإرسال بياناتك وانقر فوق** Submit your experiment data

٢) **يحدد الموقع:** أدخل الاسم، وعنوان صالح للبريد الإلكتروني و "اسم الفصل أو الفريق"

٣) **تفاصيل الموقع:** أدخل البلد والرمز البريدي وانقر فوق 'search' Search

استخدم الخريطة التفاعلية للعثور على موقعك. بمجرد عثورك عليه، انقر فوق الخريطة لـ "تحديد الموقع"



ثم انقر فوق النص باللون الأزرق "حدد الموقع حيث تم الإنتهاء من التجربة".
سيضيف ذلك "علامة باللون الأحمر" على موقعك

٤) **بيانات التجربة:** يمكنك الآن ادخال جميع بيانات التجربة على الجدول المرفق

(إذا لم تكن قد انتهيت من جميع العينات فأدخل فقط ما أتممته)

٥) وفي النهاية، قم بتحميل صور التجربة لتظهر على موقعك الإلكتروني

Submit

يمكنك أيضًا التغريد حول Global Experiment باستخدام #globalexperiment

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

الجزء د: تحليل الموقع الإلكتروني لاكتشاف أفضل الظروف.

التحليل على الموقع الإلكتروني

بعد استكمال التجربة وإرسال بياناتك لما لا يتم تحليل البيانات المتاحة لتحديد الإتجاهات؟

يتيح الموقع الإلكتروني للتجارب العالمية خريطة تفاعلية حتى يمكنك البحث والعثور على بيانات محددة، فقط بالنقر على المواقع. يمكنك الوصول إلى جميع البيانات باستخدام الزر "تصدير البيانات" والتي توفر جدول بيانات.

الرسومات البيانية الموجودة في موقع الويب يوفر متوسط بيانات ذات ثقل.

- **هل كانت هناك أكبر بلورة؟**
- **ماذا كانت الظروف؟ (درجة الحرارة)**

بحث مفيد آخر

هناك العديد من مواقع الويب التي توفر بيانات محلية على صنبور المياه - (فيما يلي بعض الأمثلة)

http://www.ecowater.co.uk/why-a-water-softener/test-your-water-water-in-the-uk/post-code-checker/ (UK)

http://www.ewg.org/tap-water/whats-in-yourwater.php (US)

مثال بالمملكة المتحدة سيعتمد على مقارنة النتائج بين لندن وأدنبره. في لندن نجد أن صنبور المياه "عسر" (يحتوي الماء على تركيز عالي من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم المعدنية)، ولكن في إدنبره كان الماء "غير عسر". هل النتائج بين لندن وإدنبره مختلفة تمامًا؟

أنشطة ممتدة

حاول إجراء البحث الخاص بك.

عسر/عدم عسر المياه، وحجم الحموضة، والملوحة، والمواد المضافة (الفلوريد) في مياه الصنبور تختلف من مكان إلى آخر حول العالم.

هل يمكنك اكتشاف أي شيء يتعلق بالمياه المحلية في موقع بيانات أكبر بلورة.

ما الاعتبارات البيئية لهذا الموقع؟

- **الرطوبة (هل تستطيع المستويات العالية للرطوبة التأثير على نمو البلورات؟)**
- **مدى انتشار الأتربة في الهواء (هل يمكن أن تنمو البلورات بحجم أكبر في غرفة مترية؟)**

ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY

ملاحظات المدرس/الفني

تم تصميم التجربة كفصل عملي للمرحلة العمرية من ٧ - ١٤ سنة. ستحتاج إلى تقييم توقيتات هذه التجربة لكي تناسب خبرة الطلاب لديك.

يمكنك استخدام البيانات الموجودة على موقع Global Experiment على الويب لمقارنة البيانات من الطلاب الموجودين حول العالم لكي يكتشفوا شيء جديد (ينبغي مناقشة الأخطاء كجزء من ذلك).

يُوصى بأن تستخدم جميع الأمثلة الخمس عند المشاركة في التجربة ولكن يمكنك المشاركة وتقديم البيانات عند فقدانها.

أيضًا، يفضل نشر البيانات من الجزء أ والجزء ب في نفس الوقت (بعد مرور أسبوع من نمو البلورة) ولكن يمكن تقديم الجزء أ والجزء ب بشكل منفصل إذا كنت ترغب في ذلك.

التجارب

٥٠٠ جم - ١ كجم من كل عينة ستكون متوفرة للتجربة في الفصل.

لا تحتاج إلى دقة كبيرة لإجراء هذه التجربة بل يمكن تنفيذها باستخدام موازين المطبخ وتم تصميمه بحيث يمكنك المشاركة في المنزل أو في الفصل.

الجزء أ: أفكار إضافية

إذابة وتشبع العينات الخاصة بك: مع الفصل الخاص بك يمكنك ترقيم نصف كوب من كل عينة من العينات و – في شكل أزواج- قد يحاول الطلاب تعريف العينة المجهولة الخاصة بكل واحد منهم بمقارنة نتائجهم بالنتائج الموجودة على موقع التجارب العالمية (http://rsc.li/ge2014).

إذا قمت بإجراء التجربة بهذه الطريقة، يُرجى التأكد من ماهية العينات وبالتالي يمكنك ارسال بياناتك على موقعنا الإلكتروني.

الجزء أ: أسئلة وأجوبة

سؤال: ما تعريف البلورة؟

إجابة: الجسم الصلب المكون من بلورات مصنوع من ذرات أو جزيئات منظمة بنمط متكرر وملتصقة ببعضها البعض مرة تلو الأخرى.

سؤال: هل يمكنك إخبارنا بالفرق بين العينات إذا لم يتم تسمية كل منها مستقبلاً؟

إجابة: نعم، فهى جميعها ذات خواص مختلفة.

سؤال: إذا تم استخدام عينة مجهولة لإعداد محلول مشبع بمتوسط خواص [E] ٨ ° ج و[F]أيًا من العينات الخمسة قد تكون؟

إجابة: نيترات البوتاسيوم

مساعدة إضافية فيما يخص تكوين البلورات

لاحظ أن جميع العينات تتكون فيها البلورات بشكل متساو لذا إليك بعض النصائح للمساعدة.

١) قم بإجراء القليل منها بشكل متواز
٢) تعتبر بلورات السكر هى الأصعب في تكوينها
٣) في حالة عدم ظهور بلورات بعد مرور يوم، أضف كميات قليلة من نفس العينة الصلبة لتحفيز تكوين البلورات (عند محاولة ذلك بالنسبة للسكر فهى تأتي بنتيجة جيدة – وهذا ما يُسمى بـ"التبذير".

الجزء ب: البلورات الكريستالية

في نهاية الخطوة رقم ٦ يمكنك إضافة نقاط قليلة من ألوان غذائية (أو حبر من قلم للتظليل) لتكوين بلورات ملونة. سيكون ذلك على تكوين البلورات في هذه التجربة ولكنها بالتأكيد تجعل منها متعة بالتأكيد!

الجزء ب: البلورات الفورية

في نهاية الخطوة رقم ٧ يمكنك بسرعة تبريد الأكواب التي يمكن التخلص منها والتي تحوي المحاليل في مياه مثلجة – لبعض العينات – مما ينتج عنه تكون بلورات بشكل فوري. لن ينتج عن هذا التبلور السريع بلورات ضخمة ولكن هذا الاختلاف في الحجم يمكن توضيحه مع الفصل بمجرد تشكل البلورات الضخمة بعد مرور أسبوع.

الجزء ب: أسئلة وأجوبة

سؤال: هل تعتقد أن هناك اختلاف بين كمية العينة المذابة في الماء الساخن عن البارد؟ لماذا؟

إجابة: نعم، حيث تتحرك الجزيئات في الماء الساخن أكثر فأكثر وبالتالي تذوب أكثر.

سؤال: هل يمكن أن تتوقع أى العينات التي سيوجد بها أكبر البلورات؟

إجابة: مجرد توقع – لكن قد يشعر الطلبة بأن بلورات السكر وأملاح ابسوم قد تتشكل بشكل أكبر حيث أن أغلبيتها يذوب في الماء (سوف تكشف التجربة الإجابة الصحيحة).

استفد من **الجزء د: تحليل الموقع الإلكتروني لاكتشاف أفضل الظروف.**

تعليمات الصحة والسلامة القياسية للمدارس

الصحة والسلامة في الكيمياء العملية في المدارس: المدرسون والمحاضرين والفنيين والطلبة، والآباء أو الحراس علاوة على المؤلفين والناشرين.

تشير هذه التعليمات إلى الإجراءات بالمملكة المتحدة. إذا كنت تعمل في بلد آخر فقد تحتاج إلى عمل أحكام بديلة.

وكجزء من مراجعة العملية، تتحقق التجارب العالمية من إجراءات الصحة والسلامة.

لقد حاولنا أن نؤكد على:

- تحديد جميع المخاطر المعروفة والشائعة
- توضيح الإحتياطات المناسبة

ويُفترض أن:

- إتباع ممارسات العمل الآمنة عند التعامل مع المواد الكيمائية
- ارتداء واقي العين عندما تتطلب عمليات تقييم الخطر ذلك
- العناية الفائقة واشراف البالغين مطلوب عند نقل الماء الساخن
- عند تنفيذها بالمدارس - يتم القيام بأعمال عملية تحت إشراف المدرس في منطقة مجهزة بشكل ملائم
- عند إجراؤها بالمدارس – يتم فحص معدات االتشغيل الأساسية بشكل دوري وصيانتها وتسجيل ذلك في سجلات يتم الإحتفاظ بها بالشكل الملائم
- عند إجراؤها بالمدارس – توفير معدات الإسعافات الأولية وأخصائي إسعافات أولية مدرب

المدرسين والموظفين

بموجب لوائح COSHH، وإدارة الصحة والسلامة في لوائح العمل، وغيرها من الأنظمة، فإن أرباب العمل في المملكة المتحدة هم المسؤولين عن إجراء تقييم المخاطر قبل اتخاذ إجراءات خطرة أو استخدام المواد الكيميائية والمواد الخطرة. مطلوب من المدرسين التعاون مع موظفيهم بالإلتزام بمثل هذه التقييمات للخطر. ومع ذلك، يجب أن يدرك المدرسون أن عناك إمكانية لحدوث الأخطاء، وبأية حال، يتبنى الموظفون معايير مختلفة.

مواد مرجعية

تم أخذ نموذج تقييم المخاطر من أو متوافق مع:

CLEAPSS Hazcards (انظر **موقع ويب لـ CLEAPSS**)
كتيب معمل CLEAPSS (انظر **موقع ويب لـ CLEAPSS**)
بطاقات استلام CLEAPSS (انظر **موقع ويب لـ CLEAPSS**)
موضوعات ASE المراجعة حول الأمان: المراجعات المحدثة الأساسية موجودة على موقع الويب (انظر **موقع الويب لـ ASE**)