الموصلية الكهربائية في المواد الصلبة

דף הנחיות לפעילות בסמידה 1

القسم الأول – تجربة فحص الموصلية

معدات:

جهاز قياس للموصلية الكهربائية

مواد:

شريط معدني، سلك معدني، كتلة من ملح الطعام، بلورة من كبريتات النحاس

تعليمات للعمل:

امامكم المعدات والمواد لتنفيذ تجربة "فحص الموصلية الكهربائية للمواد الصلبة".

1. فكروا في أنفسكم واكتبوا: أي من بين المواد الصلبة التي امامكم هي مواد موصلة للكهرباء؟ عللوا اجاباتكم. _____

_____

2. تباحثوا بأزواج حول اجاباتكم عن السؤال في بند رقم 1
3. شاركوا استنتاجاتكم مع الصف. _____

_____

4. نفذوا التجربة بأزواج.
5. سجلوا ونظموا النتائج في جدول.

6. هل تلائم النتائج توقعاتكم؟ اشرحوها. _____

_____

7. لخصوا النتائج وتناقشوها مع المعلم للموافقة النهائية _____

_____

القسم الثاني – استمارة في نموذج جوجل

1. ادخلوا الى الرابط الذي **ستحصلون عليه من المعلم** واجيبوا عن الأسئلة بشكل شخصي.
2. بعد الحصول على تقييم المعلم لخصوا استنتاجاتكم. _____

_____

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

الموصلية الكهربائية في المواد الصلبة

דף הנחיות לפעילות בפאדה 2

القسم الأول – معادن

ادخلوا الى אנימציה التي تصف الموصلية الكهربائية للمعادن.

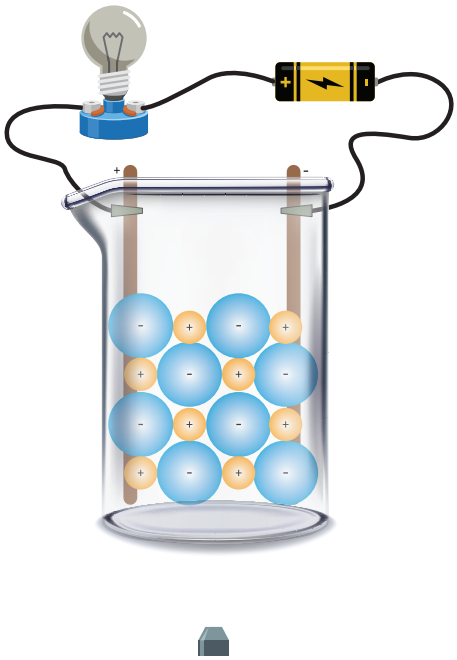
1. انتبهوا للمعدن الموصول بالدائرة الكهربائية عندما يكون المفتاح في وضع off:
   أ. ماذا تمثل الدوائر البيضاء التي في وسطها العلامة +؟
   ب. ماذا تمثل الدوائر الحمراء؟
   ج. حددوا ما إذا كانت حركة النقاط الحمراء عشوائية او موجَّهة
2. انتبهوا للدائرة الكهربائية عندما يكون المفتاح في وضع on:
   أ. ما هي التغييرات التي تشاهدونها مقارنة بالدائرة الكهربائية في وضع off؟
   ب. حددوا ما إذا كانت حركة النقاط الحمراء عشوائية او موجَّهة في المعدن وفي الدائرة الكهربائية كلها.
   ج. ما هي الجسيمات المسؤولة عن التوصيل الكهربائي (الموصلية الكهربائية) في المعدن؟ الكترونات/ ايونات موجبة / ايونات سالبة؟

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

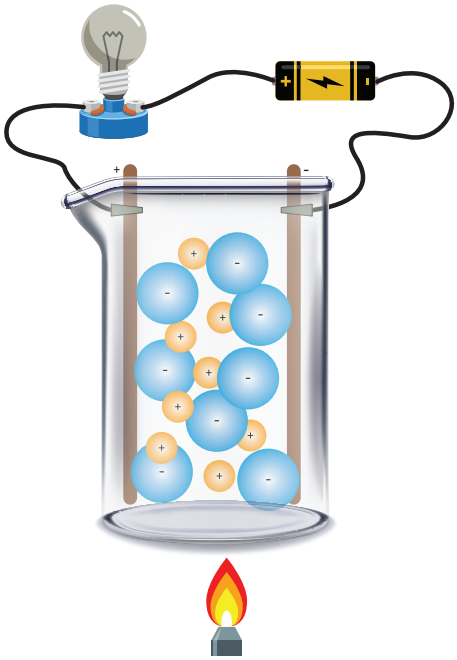
القسم الثاني -مواد ايونية

ملاحظة مهمة: الرسوم التالية تتطرق الى الموصلية الكهربائية للمواد الايونية، حجم الكأس والدائرة الكهربائية "واقعيًّان".
كبَّرنا كثيراً جسيمات المادة! لذا لا حاجة للانتباه للأحجام. هي ليست بنفس مدى القياس.

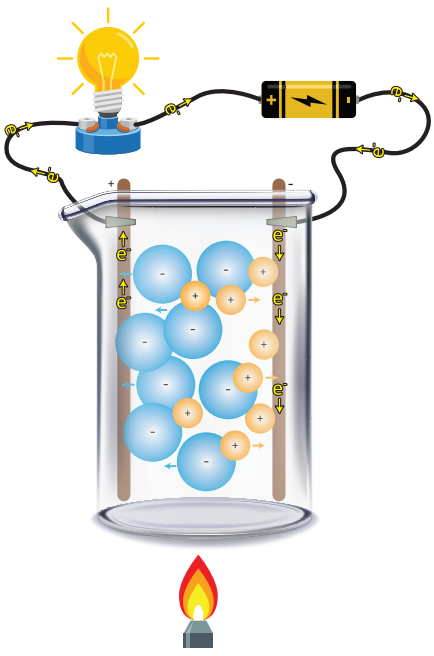
الرسوم التالية تتطرق الى **فحص الموصلية الكهربائية** في حالات مختلفة للمادة الايونية كلوريد الصوديوم.



رسمة رقم 1
مادة ايونية بالحالة الصلبة



رسمة رقم 2
لحظة بداية عملية صهر مادة ايونية



رسمة رقم 3
مادة ايونية سائلة اثناء التوصيل الكهربائي

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

1. الرسمة 1 المادة الايونية في حالة صلبة. حددوا إذا ما المادة موصلة للكهرباء. اشرحوا اجابتكم. _____
2. في أية حالة تراكمية تجد المادة الايونية الموصوفة في الرسوم 2 و3؟ _____
3. في رسمة 3 يضاء المصباح. اشرحوا لماذا. _____
4. أية جسيمات هي المسؤولة عن الموصلية الكهربائية في رسمة 3

أ. في السائل؟ / الكترونات / ايونات / بروتونات

ب. في الموصلات في الدائرة الكهربائية؟ الكترونات / ايونات / بروتونات

5. تُعَرَّف الموصلية **الكهربائية** كحركة موجَّهة لجسيمات مشحونة.

أ. ما هي الجسيمات المشحونة المتحركة في حركة موجَّهة في السائل؟ _____

ب. كيف تتمثَّل الحركة الموجهَّة؟ _____

القسم الثالث – استخلاص استنتاجات

احيطوا بدائرة الكلمة او الكلمات الصحيحة ، بحيث تحصلون على جمل صحيحة بالكامل .

1. التيار الكهربائي هو حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة.
2. عندما يوصل معدن الكهرباء بالحالة الصلبة والحالة السائلة، تحدث حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة.
3. المادة الايونية موصلة للكهرباء بالحالة السائلة بفضل حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في السائل وحركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة.

القسم الرابع – لعبة (اكس\ او-X\O) في الكيمياء

امامكم بطاقات وفيها: مصطلحات، تعريفات للمصطلحات ونماذج علمية ميكروسكوبية للمصطلحات.
العبوا بأزواج وقوموا بتركيب تواصل (مصطلح، تعريف ونموذج ميكروسكوبي).
من ينجح ببناء تواصل عمودي، افقي او قطري يكون هو الفائز

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

الموصلية الكهربائية في المواد الصلبة

בשלב הנחיות לפעילות בפאזה 3

القسم الأول – معادن

ادخلوا الى אנימציה التي تصف الموصلية الكهربائية

1. انتبهوا الى المعدن الموصول بالدائرة الكهربائية عندما يكون المفتاح في وضع off:

أ. ماذا تمثل الدوائر البيضاء التي توجد في وسطها العلامة +؟ _____

ب. ماذا تمثل الدوائر الحمراء؟ _____

ج. حددوا ما اذا كانت حركة النقاط الحمراء عشوائية او موجَّهة. _____

2. انتبهوا للدائرة الكهربائية عندما يكون المفتاح في وضع on :

أ. ما هي التغييرات التي تشاهدونها مقارنة بالدائرة الكهربائية في وضع off؟ _____

ب. حددوا ما اذا كانت حركة النقاط الحمراء عشوائية او موجَّهة في المعدن وفي الدائرة الكهربائية كلها. _____

ج. ما هي الجسيمات المسؤولة عن التوصيل الكهربائي في المعدن ؟ **الكترونات / ايونات موجبة / ايونات سالبة** ؟ _____

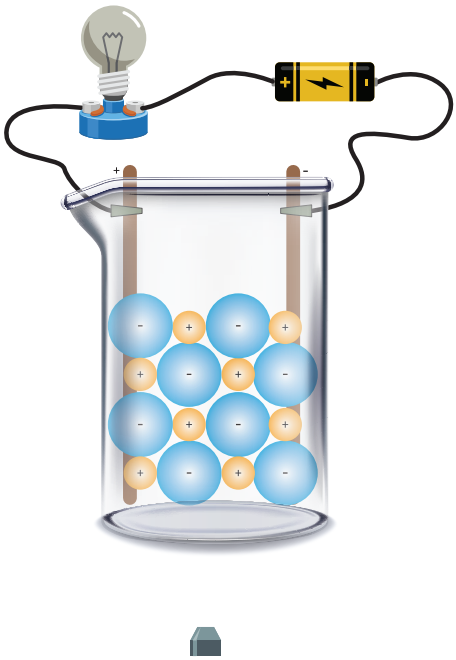
ערכה מותאמת אישית למשימה הדיאגנוסטית **"הולכת חשמל במוצקים"**
© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

القسم الثاني – مواد أيونية

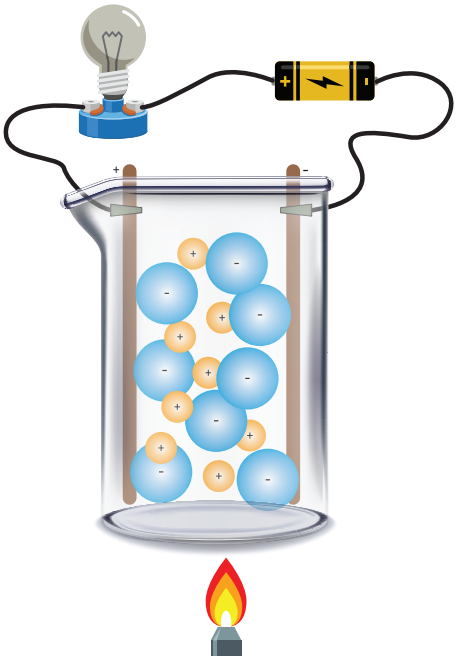
ملاحظة مهمة: الرسوم التالية تتطرق الى الموصلية الكهربائية للمواد الايونية . حجم الكأس والدائرة الكهربائية "واقعيان".

كبَّرنا كثيراً جزيئات المادة! لذا لا حاجة للانتباه الى الاحجام . هي ليست بنفس مدى القياس .

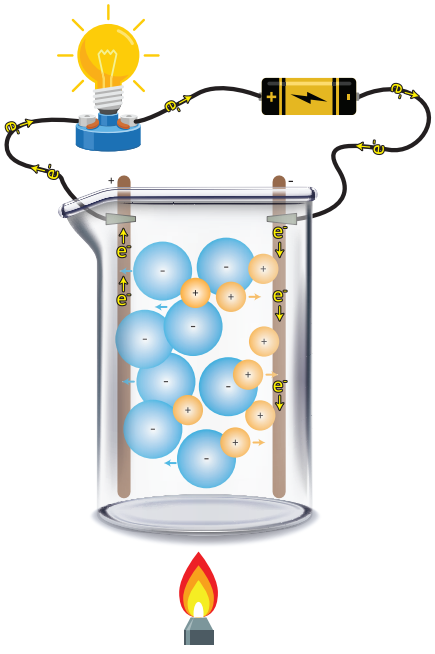
الرسوم التالية تتطرق الى **فحص الموصلية الكهربائية** في حالات مختلفة للمادة الايونية .



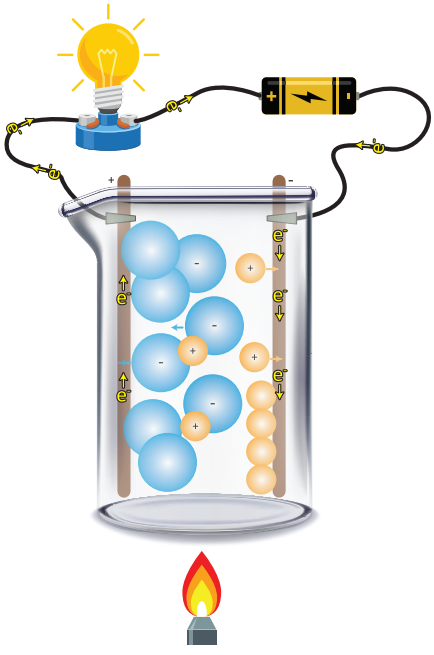
رسمة رقم 1
مادة أيونية بالحالة الصلبة



رسمة رقم 2
لحظة بداية عملية صهر مادة ايونية



رسمة رقم 3
مادة ايونية سائلة اثناء التوصيل الكهربائي



رسمة رقم 4
النواتج المتكونة بجانب الالكترودات
اثناء التوصيل الكهربائي لمادة ايونية منصهرة

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

1. في الرسمة1 المادة الايونية بالحالة الصلبة . حددوا اذا المادة موصلة للكهرباء . اشرحوا اجابتكم. _____
2. في أية حالة تراكمية توجد المادة الايونية الموصوفة في الرسوم 2 -4؟ _____
3. في الرسمة 3 يضاء المصباح . اشرحوا لماذا. _____
4. أية جسيمات هي المسؤولة عن الموصلية الكهربائية في الرسوم 3-4:

أ. في السائل / الكترونات / ايونات / بروتونات

ب. في الموصلات بالدائرة الكهربائية ؟ الكترونات / ايونات / بروتونات

3. تُعَرَّف الموصلية الكهربائية كحركة موجهَّة لجسيمات مشحونة .

أ. ما هي الجسيمات المشحونة المتحركة بحركة موجهَّة في السائل؟ _____

ب. كيف تتمثَّل الحركة الموجهَّة ؟ _____

عندما توصل المادة الأيونية الكهرباء في الحالة السائلة تحدث عملية تحليل كهربائي –الكتروليزا, وهي تفكيك المادة الى العناصر المكونة لها بواسطة تيار كهربائي. الايونات السالبة تتحرك باتجاه القطب الموجب(الالكترودة) ، حيث تتم عملية نقل الالكترونات للقطب. تتحرك الايونات الموجبة باتجاه الالكترودة السالبة ، حيث يتم أخذ الكترونات من القطب السالب . على الاقطاب الكهربائية وبالقرب منها يتم الحصول على نواتج تفكيك المادة الايونية المنصهرة . مثال : في التوصيل الكهربائي لكلوريد الصوديوم المنصهر سيكون عنصر الصوديوم على الالكترودة السالبة وعلى الألكترودة الإيجابية عنصر الكلور.

ما سبق موصوف في رسمة رقم 4.

للتلخيص ادخلوا الى אנימציה وشاهدوا ماذا يحدث عند توصيل مادة ايونية في السائل للكهرباء.

القسم الثالث – استخلاص استنتاجات

احيطوا بدائرة الكلمة او الكلمات الصحيحة ، بحيث تحصلون على جمل صحيحة بالكامل .

1. التيار الكهربائي هو حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة .
2. عندما يوصل معدن الكهرباء بالحالة الصلبة والحالة السائلة ، تحدث حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة .
3. المادة الايونية موصلة للكهرباء في الحالة السائلة بفضل حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في السائل وحركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة .

القسم الرابع – لعبة (اكس\ او-X\O) في الكيمياء

امامكم بطاقات وفيها: مصطلحات، تعريفات للمصطلحات ونماذج علمية ميكروسكوبية للمصطلحات.

العبوا بأزواج وقوموا بتركيب تواصل (مصطلح، تعريف ونموذج ميكروسكوبي).

من ينجح ببناء تواصل عمودي، افقي او قطري يكون هو الفائز

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

الموصلية الكهربائية في المواد الصلبة

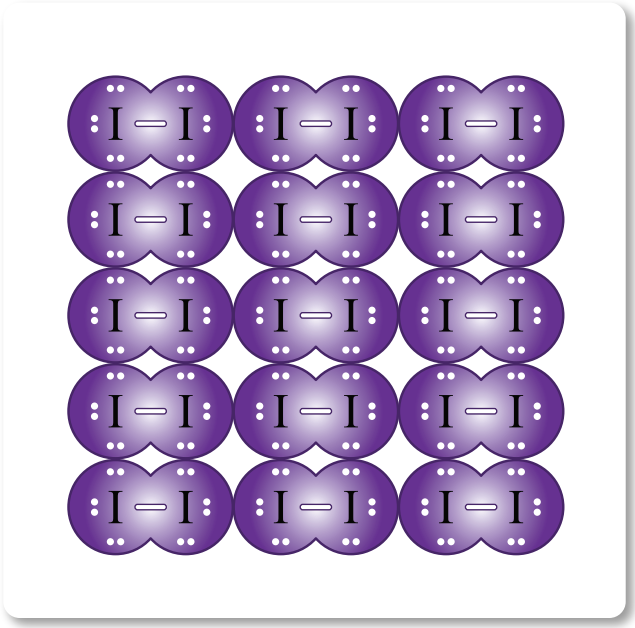
בשיעורי הנחיות לפעילות בקבוצה

ما هي شروط الموصلية الكهربائية؟

1. اختاروا الإجابات التي ستشكل الإجابة الصحيحة
   أ. المادة تحتوي الكترونات
   ب. المادة تحتوي ايونات
   ج. المادة تحتوي جسيمات مشحونة (الكترونات / ايونات)
   د. المادة تحتوي جسيمات مشحونة (بروتونات والكترونات)
   ه. الجسيمات المشحونة قادرة على التنقل(الحركة)
   و. المادة تحتوي على ايونات موجبة وسالبة في الحالة الصلبة

2. احيطوا بدائرة الكلمة او الكلمات الصحيحة، بحيث تحصلون على جمل صحيحة بالكامل.
   أ. التيار الكهربائي هو حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة .
   ب. عندما يوصل المعدن الكهرباء بالحالة الصلبة والحالة السائلة، تحدث حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة.
   ج. المادة الايونية توصل الكهرباء بالحالة السائلة بفضل حركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في السائل وحركة موجهَّة ل **الكترونات / بروتونات / ايونات سالبة / ايونات موجبة** في دائرة كهربائية مغلقة.

3. اليود, $I_{2(s)}$, هو مادة جزيئية غير موصلة للكهرباء .
   امامكم رسمة تصف نموذجا ل $I_{2(s)}$.
   أ. هل المادة تحتوي جسيمات مشحونة؟ (الكترونات / ايونات)؟
   ب. أي نوع من الاربطة موجود داخل جزيء اليود؟



_____

ج. الرباط داخل الجزيء هو نتيجة لتجاذب كهربائي قوي بين ال

_____

وبين _____.

ערכה מותאמת אישית למשימה הדיאגנוסטית **"הולכת חשמל במוצקים"**
© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

د. هل داخل الجزيء توجد حركة الكترونات؟ إذا نعم، صفوا كيف وأين تتحرك الالكترونات؟

_____

ه. أية قوى تجاذب موجودة بين جزيئات مادة اليود؟ _____

و. انتبهوا للقول التالي وحددوا ما إذا كان صحيحا ام غير صحيح:
تنبع قوى التجاذب من تجاذب كهربائي بين قطبين ذوي شحنات متعاكسة في جزيئات متجاورة.

_____

_____

ز. هل تستطيع الكترونات الجزيء الواحد الانتقال لجزيء اخر؟ اشرحوا.

_____

ح. اشرحوا لماذا لا توصل المادة الجزيئية التيار الكهربائي.

_____

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

الموصلية الكهربائية في المواد الصلبة

בשֹׂ התחיות לפעילות בפעילה 5

اقتراح 1

في مهمة "الموصلية الكهربائية في المواد الصلبة" تطرقنا الى موصلية المعادن. حسب ما تعلمنا. موصلية المعادن ممكنة بتأثير جهد كهربائي (مصدر طاقة)، الذي يسبب حركة موجهَّة من الالكترونات في "بحر الالكترونات".

1. بافتراض انه يمكن تحديد مدى موصلية المعادن عن طريق شدة التيار الكهربائي المار في دائرة كهربائية، يغلق فيها المعدن الدائرة، هل موصلية المعدن هي قيمة مطلقة، او من الممكن تغيير شدتها؟
2. اقترحوا بعض العوامل التي يمكنها التأثير على موصلية المعدن. استعينوا بمصادر معلوماتية.
3. كونوا بعض أسئلة بحث التي تضم عوامل ذكرتموها في بند 2.
4. اختاروا أحد أسئلة البحث التي قمتم بصياغتها في بند 3 وخططوا تجربة لفحصها.
5. احصلوا على موافقة المعلم على تخطيط التجربة.
6. إذا كانت هذه التجربة قابلة للتنفيذ، نفذوها.
   - سجلوا المشاهدات والقياسات في الجدول.
   - عالجوا القياسات في رسم بياني.
   - اشرحوا النتائج التي حصلتم عليها. استخدموا مصادر معلوماتية.
   - استخلصوا استنتاجات.
7. إذا كانت هذه التجربة غير قابلة للتنفيذ، قوموا ببحث في الشبكة المعلوماتية للإجابة عن سؤال البحث الذي قمتم بصياغته.
8. قوموا بإعداد شرح قصير يتعلق بإجابة سؤال البحث الذي قمتم ببحثه، وجهزوه للعرض في الصف.
9. اليكم بعض المصادر المعلوماتية التي تستطيعون الاستعانة بها:

https://gifted.cet.ac.il/CETHandler.ashx?n=CetEntities.FileViewer&i=7b6c26a9-ffd0-426d-b508-19d6c9d151f1&id=42619

http://www.youngscientist.com.au/wp-content/uploads/2016/01/258-report.pdf

https://www.thoughtco.com/definition-of-electrical-conductivity-605064

10. اقتراحات أخرى للتوسع والاثراء:

ا. مولیکوت של חומרים מולקולריים (לצאת מהקופסה).

ב. על-מוליכים, מהם ובמה הם שונים ממוליכים?

ג التوصيل الكهربائي للجرافيت:

1) סרטון הדגמה של הולכת חשמל בעיפרון מחודד

2) הדגמה מרהיבה של הולכה חשמלית של גרפיט

للتنويه: הנורה הראשונה של אדיסון تضمنت سلك من الجرافيت بدلا من المعدن. وعملت لمدة 40 ساعة فقط، وبعد ذلك توقفت عن العمل.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

اقتراح 2

1. تقسموا لمجموعات
2. اختاروا وسيلة او أكثر من الوسائل التالية رسم تصويري / رسم / نموذج / نحت / تصوير / فيديو، واشرحوا من خلاله لباقي الطلاب: ما هي الموصلية الكهربائية؟ جهزوا ورقة عمل مرافقة للطلاب.

© כל הזכויות שמורות לקבוצת הכימיה, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע