نبني ونُفَكّك: الجزيئات

الفئة العُمرية

الإعدادية – يُوصى به لطلّاب الصف التاسع

الثانوية – يُوصى به لطلّاب الصف العاشر والحادي عشر

ملخّص الفعاليّة

في هذه الفعالية يشاهد الطلاب فيلماً قصيرا يعرض مبنى ومبادئ الرابطة التساهمية، ويعملون بواسطة التطبيق "ابنِ لك جزيئاً" وذلك وفقاً لصفحة تعليمات. سيقوم الطلاب ببناء جزيئات ذات روابط مختلفة، ومن ثم رسمها ووصفها كلاميا، كما سيتعرفون على عائلات من مركبات الكربون.

مدّة الفعاليّة

حصة تعليمية واحدة.

أهداف الفعاليّة

- بناء جزيئات مختلفة.
- فهم مصطلح 'قدرة الارتباط' (درجة التكافؤ) لدى الذرات المختلفة.
- التعبير عن مبنى الجزيء وعدد الجزيئات كلامياً.
- التعرف على مباني وعلى استعمالات عائلات من مركبات الكربون.

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

الرابطة التساهمية، قدرة الارتباط (درجة التكافؤ)، الرابطة الأحادية، الرابطة الثنائية، الرابطة الثلاثية، الجزيء، لغة الكيميائيين، رموز العناصر، مركبات الكربون

مهارات

إنشاء المعرفة، تحليل معطيات، استخلاص الاستنتاجات، البحث عن المعلومات

نمط التعلُّم

فردي، أزواج

نوع الفعالية

فعالية لاكتساب موضوع

رابط للفيديو

"الأربطة الكيميائية – الأربطة التساهمية": https://goo.gl/KjSmxg

استعدادات للفعاليّة

- تحضير الحواسيب للعمل بأفراد أو بأزواج، أو حواسيب الطلاب الشخصية (اذا كان لديهم).
- التأكد من وجود JAVA في الحواسيب، وذلك لتشغيل التطبيق
- عاكس (מקרן) وحاسوب لدى المعلم

ماذا نفعل؟

يوصى بالقيام بهذه الفعالية بعد الحصة الافتتاحية عن موضوع الرابطة التساهمية (من الممكن الاستعانة، في الحصة الافتتاحية، بموديلات: أشخاص، كرات وعصي، رسومات وما الى ذلك).

ستقومون في هذه الفعالية ببناء جزيئات لمواد مختلفة.

الجزيء هو جُسَيم مكون من عدد من الذرات (ذرتين فأكثر) متصلة فيما بينها برابطة تساهمية (كوڤلنتية).

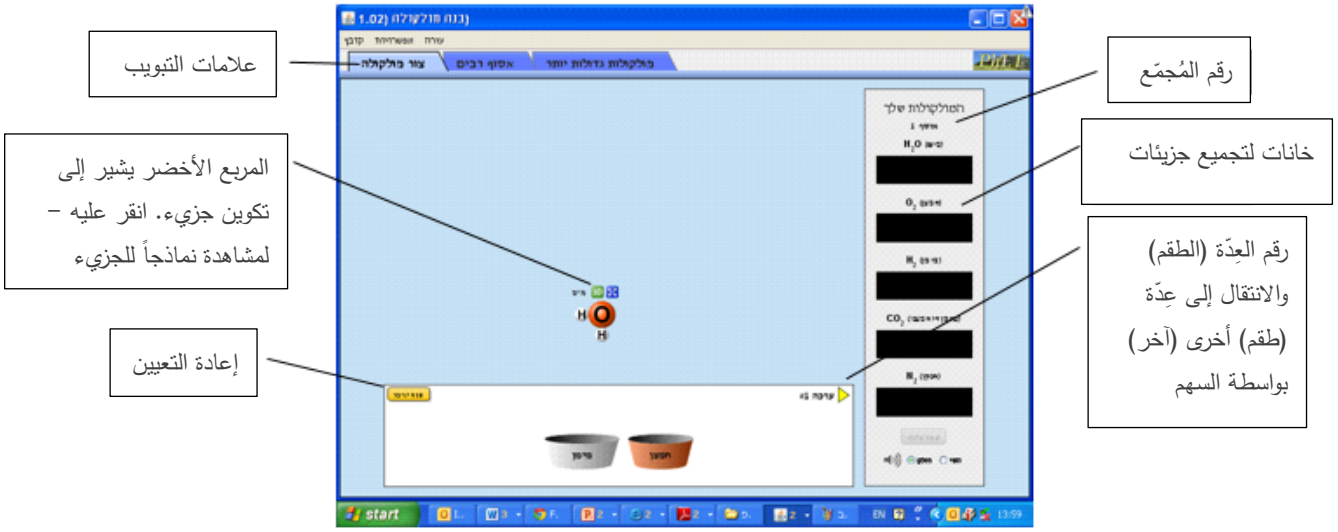
شاهدوا الفيديو التالي الذي يشرح مبنى الرابطة التساهمية، ويعرض نماذج (موديلات) للجزيئات التي تُكَوّن المواد المتواجدة حولنا:
https://goo.gl/KjSmxg

من الممكن عرض الفيلم داخل الصف أو اتاحة المجال للطلاب مشاهدته في الحواسيب أفرادا أو أزواجاً، ومن الممكن التذكير بمبادئ الرابطة التساهمية التي تعلمها الطلاب في الحصة الماضية.

ادخلوا الى المقالة "ابن لك جزيئاً" في الرابط التالي: https://bit.ly/3vaLmKP

استعينوا بالتعليمات التي في المقالة وافتحوا التطبيق في الانترنت أو أنزلوه الى الحاسوب.

سيفتح التطبيق في صفحة كهذه:



تتلاءم فصول الفعالية مع الأجزاء الموجودة في التطبيق والتي تظهر في علامات التبويب المختلفة فيه. أثناء الفعالية يزداد مستوى الصعوبة والفهم بشكل تدريجي. من الممكن إتاحة المجال للطلاب بالعمل مع جزء واحد أو أجزاء معينة من التطبيق في المراحل المختلفة من العملية التعليمية. بإمكان الطلاب الممتازين أو المتفوقين التقدم بوتيرة شخصية، متيحا لهم مواجهة التحديات.

- الجزء أ: الروابط والجزيئات – في علامة التبويب "كَوّن جزيئاً"
- الجزء ب: كم جزيئاً؟ في علامة التبويب "إجمع الكثير"
- الجزء ج: مركبات الكربون – في علامة التبويب "جزيئات أكبر"
- الجزء د: جزيء آخر – في علامة التبويب "جزيئات أكبر"

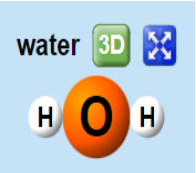
الجزء أ: الروابط والجزيئات

ابدءوا بعلامة التبويب "كَوّن جزيئاً" (Build a Molecule).

ادخلوا الى العِدّة (الطقم) 1. تحتوي هذه العِدّة على ذرة أكسجين واحدة وذرتَيْ هيدروجين.

نجر الذرات، بواسطة الفأرة، الى المنطقة المركزية في اللوحة ونصلها ببعض.

في حال تم الحصول على جزيء ستظهر: **اسم مادة، مربع أخضر** – وذلك يمَكّننا من مشاهدة نموذجا للجزيء مكونا من كريات وعصيّ، **والمربع الأزرق** – يُمكننا من تفكيك الرابطة بين الذرات. من المفضل استعمال ذلك إذا حصلنا على جزيء غير معروف لنا، مثلا:



انقلوا ذرتَيْ هيدروجين إلى مركز اللوحة.

1) هل تم الحصول على جزيء؟ نعم

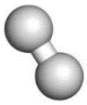
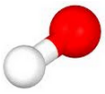
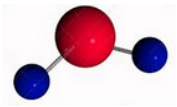
اذا كانت الاجابة نعم، سجلوا صيغة الجزيء: H_2

تمعنوا في الموديل. انقلوا الجزيء الذي بنيتموه إلى الخلية المناسبة في الجانب الأيمن.

انقروا على "أعد تعيين العِدة".

ادخلوا الى العِدّة 2 بواسطة النقر على المثلث الأصفر في النافذة السفلى، وفيها عِدّات الذرات.

انقلوا كذلك، كل مرة، عددا مختلفا من الذرات من كل نوع. أكملوا الناقص في الجدول التالي:

أنواع الذرات وعددها	هل تم الحصول على جزيء؟	رسم الجزيء بموديل الكرة والعصا	صيغة الجزيء بلغة الكيميائيين
ذرتان من الهيدروجين	نعم		H_2
ذرتان من الأكسجين	نعم		O_2
ذرة أكسجين وذرة هيدروجين	نعم (أيون سالب)		OH
ذرتا هيدروجين وذرة أكسجين واحدة	نعم		H_2O

أشيروا إلى الإجابة الصحيحة لكل واحد من الأسئلة التالية:

2) من هنا يمكن الاستنتاج أن:

أ. ذرات الهيدروجين H وذرات الأكسجين O تُكوّن رابطتين.

ب. ذرات الهيدروجين H تُكوّن رابطتين بينما تُكوّن ذرة الأكسجين رابطة واحدة.

ج. ذرات الأكسجين O تُكوّن رابطتين بينما تُكوّن ذرات الهيدروجين H رابطة واحدة.

د. ذرات الهيدروجين وكذلك ذرات الهيدروجين تُكوّن رابطة واحدة.

3) هل بإمكانكم بناء الجزيء CO_2 بمساعدة العِدّة (الطقم) 2؟ فسّروا.

كلا. في هذه العِدّة لا توجد ذرات كربون C.

ادخلوا الى **العِدّة 3**. تحتوي هذه العِدّة على ذرّتَيْ نيتروجين، وذرّتَيْ أكسجين وذرة كربون واحدة.

انقلوا، بمساعدة الفأرة، ذرتَيْ نيتروجين الى المنطقة المركزية في اللوحة وصِلوهما ببعض.

هل تم الحصول على جزيء؟ نعم

إذا كانت إجابتكم نعم سجلوا صيغة الجزيء. N_2

انظروا الى الموديلات ثلاثية الأبعاد التي تصف الجزيء وأشيروا إلى الإجابة الصحيحة للأسئلة التالية:

4) الجزيء N_2 مُكَوّن من:

أ. ذرّتَيْ نيتروجين متصلة فيما بينها بثلاثة روابط.

ب. ثلاث ذرات نيتروجين متصلة فيما بينها بثلاثة روابط.

ج. ثلاث ذرات نيتروجين متصلة فيما بينها برابطين.

5) من هنا يمكن الاستنتاج أن:

أ. ذرات النيتروجين تُكّوّن رابطيْن.

ب. ذرات النيتروجين تُكّوّن ثلاثة روابط.

ج. ذرات النيتروجين تُكّوّن رابطة واحدة.

انقروا على "إعادة تعيين" العِدّة 3.

انقلوا، بمساعدة الفأرة، ذرّتَيْ أكسجين وذرة كربون الى المنطقة المركزية في اللوحة. صِلوا بينهما.

هل تم الحصول على جزيء؟ نعم

إذا كانت إجابتكم نعم، سجلوا صيغة الجزيء. CO_2

إذا لم يتم الحصول على جزيء، هل يمكن تغيير ترتيب الذرات لكي يتم الحصول على جزيء؟ نتج الجزيء CO_2

إذا تم الحصول على جزيء، هل يمكن تغيير ترتيب الذرات بحيث لا نحصل على جزيء؟ نعم

في أية حالة ينتج جزيء مُكَوّن من كربون وذرتَيْ أكسجين؟ عندما تكون ذرة الكربون في المركز وذرتا الأكسجين على جانبيها.

شاهدوا الموديلات ثلاثية الأبعاد للجزيء وبعدها أشيروا الى الإجابة الصحيحة للأسئلة التالية:

6) كم رابطا تُكوّن ذرة الكربون.

أ. واحد ب. اثنان ج. ثلاثة د. أربعة

7) الجزيء CO_2 مُكَوّن من:

أ. ذرتَيْ أكسجين متصلة مع ذرة كربون بروابط ثنائية.

ب. ذرّتَيْ كربون متصلة مع ذرتَيْ أكسجين برابطين.

ج. ذرّتَيْ أكسجين متصلة مع ذرة كربون بروابط أحادية.

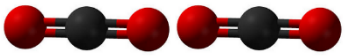
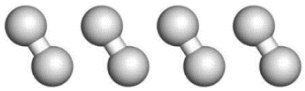
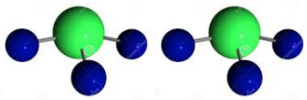
8) توجد على جهة اليمين من اللوحة خليتان، مُسجّلة فوقها أسماء مواد وصيغها الجزيئية. ابنوا الجزيئات المسجلة، بالاستعانة بالعِدّات (الأطقم) 1-3 وجرّوها إلى داخل الخلايا.

انقروا على "المجمع التالي" وابنوا مزيدا من الجزيئات وعبئوها في الخلايا المناسبة.

الجزء ب: ما هو عدد الجزيئات؟

افتحوا علامة التبويب: "أجمع الكثير"(Collect Multiple).

ابنوا و"جمعوا" جميع الجزيئات المسجلة فوق الخلايا في الجهة اليمنى. في أعقاب ما قمتم ببنائه في التطبيق، املأوا الناقص في الجدول التالي:

الوصف بالعربية	رسم الجزيئات حسب نموذج (موديل) الكرة والعصا	صيغة الجزيء بلغة الكيميائيين
جزيئان من الأكسجين		$2O_2$
جزيئان من ثاني أكسيد الكربون		$2CO_2$
أربع جزيئات هيدروجين		$4H_2$
جزيئان من ثلاثي هيدروجين أحادي نيتروجين (الأمونيا)		$2NH_3$

أجيبوا عن الأسئلة التالية:

1. كم جزيء من الأمونيا NH_3 بنيْتَ؟ 2
2. كم ذرة نيتروجين يوجد في كل جزيء بنيته من الأمونيا (NH_3)؟ 1
3. ما هو عدد ذرات النيتروجين الموجودة في جزيئين من الأمونيا (NH_3) التي بنيتها؟ 2
4. ما هو عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في كل جزيء الأمونيا (NH_3) الذي بنيته؟ 3
5. ما هو عدد ذرات الهيدروجين الموجودة في جزيئَيْ الأمونيا (NH_3) التي بنيتها؟ 6

الجزء ج: مركبات الكربون

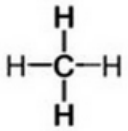
افتحوا علامة التبويب: "جزيئات أكبر" (Larger Molecules)

ادخلوا الى العِدّة 1(الطقم 1):

أ. ابنوا جزيئاً من الميثان والذي صيغته: CH_4

شاهدوا المبنى ثلاثي الأبعاد في موديل الكرة – العصا.

ارسموا مبنى الجزيء:

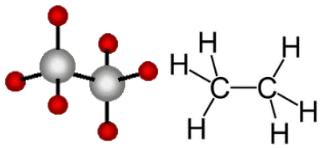


ب. هل يمكن إضافة ذرة كربون C وذرات هيدروجين H أخرى إلى جزيء الميثان CH_4؟ كلّا.

ماذا علينا أن نفعل لإطالة جزيء الميثان؟ إضافة ذرة كربون وثلاث ذرات هيدروجين.

ما هو اسم المادة المكونة من جزيئات كثيرة مثل تلك التي حصلتم عليها عند إضافة ذرة كربون C وذرات هيدروجين اضافية؟ الإيثان.

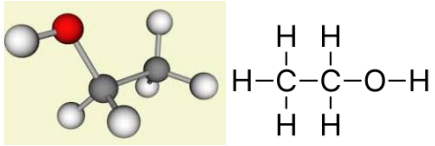
ارسموا مبنى الجزيء: يمكن رسم موديل كرة–عصا، أو رموز العناصر وخطوطاً تصل بينها.



ج. ابنوا جزيء ايثانول، CH_3CH_2OH.

شاهدوا المبنى ثلاثي الأبعاد في موديل الكرة – العصا وتمعنوا فيه.

ارسموا مبنى الجزيء:



لأي عائلة من عائلات مركبات الكربون ينتمي الإيثانول؟ الكحولات.

ابحثوا في الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) عن معلومات عن هذه العائلة واذكروا استعمالات لمادتين منها.

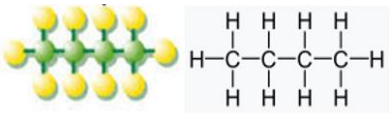
الإيثانول: مُرَكّب في المشروبات الروحية (المُسكرات كالنبيذ وغيره)، وللتعقيم أيضاً. الميثانول: معيق للتجمد، كما ويستعمل كوقود.

د. ادخلوا الى العِدّة 2 (الطقم 2) وابنوا جزيء البوتان: $CH_3CH_2CH_2CH_3$

شاهدوا المبنى ثلاثي الأبعاد بموديل الكرة – العصا.

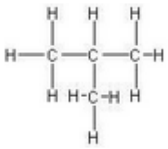
ارسموا مبنى الجزيء.

بوتان C_4H_{10}



هل يمكن ترتيب الجزيء بطرق مختلفة؟ نعم.

اذا نجحتم في ذلك، أرسموا الجزيء أو الجزيئات.



ابحثوا عن تعريف لمصطلح "الايزومر"(المتزامر).

جزيئات ذات صيغة جزيئية متطابقة، ولكن مبانيها الفراغية مختلفة.

هل حصلتم على ايزوميرات للبوتان؟ فسّروا.

نعم. لأنه في كلا الجزيئين يوجد نفس العدد من الذرات من كل نوع ولكنهما مختلفان في المبنى، فالذرات مترابطة فيما بينها بترتيب مختلف.

افتحوا علامة التبويب: "جزيئات أكبر" (Larger Molecules).

ابنوا الجزيئات المسجلة في الجدول التالي.

ابحثوا في الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) عن اسم العائلة التي تنتسب إليها كل واحدة من المواد وسجلوا استعمالات لكل منها.

صيغة المادة	اسم المادة	العائلة التي تنتسب إليها	استعمالات
CH_4	الميثان	الألكانات	الغاز الطبيعي ويستعمل كوقود
C_2H_6	الإيثان	الألكانات	مادة خام لصناعة البوليميرات
C_3H_8	البروبان	الألكانات	غاز للطبخ
CH_3OH	الميثانول	الكحولات	معيق للتجمد
C_2H_5OH	الإيثانول	الكحولات	المشروبات الروحية
C_3H_7OH	البروبانول	الكحولات	تفاعلات كيميائية
C_2H_4	الإيثين (الإيثيلين)	الألكينات	مادة أولية في الصناعة الكيميائية
C_3H_6	البروبين (بروبيلين)	الألكينات	مادة أولية لإنتاج الحُزَم البلاستيكية

الجزء د: جزيء آخر

افتحوا علامة التبويب: "جزيئات أكبر" (Larger Molecules)

هذه مهمة مفتوحة، وهي تناسب لأن تعطى كتحدي للطلاب الممتازين خلال الحصة أو كمهمة لجميع طلاب الصف أو وظيفة بيتية.

ابنوا جزيئاً اخراً لم يرِد في المهمة، واسمه ظاهراً فوق الجزيء.

سجلوا اسم الجزيء.

ما هو عدد الروابط الموجودة بين كل ذرتين؟

ابحثوا في الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) عن معلومات عن المادة المكونة من هذه الجزيئات: صفاتها واستعمالاتها، هل هي مادة طبيعية أم اصطناعية وغير ذلك.

صِفوا الجزيء الذي بنيتموه لطلاب الصف زملائكم. احكوا لهم عن المادة المكونة من هذه الجزيئات وصفاتها.