نتأمل في مبنى الجزيئات: الواقع المُعزَّز

هدف الفعاليّة

بناء معرفة حول البنية الفراغية للجزيئات.

مصطلَحات من المَنْهَج التعليميّ

الرابطة التساهمية (الكوفلنتية)، صيغ التمثيل الإلكترونية، البنية الفراغية للجزيء، الهندسة

مهارات

بناء معلومات، تسجيل ملاحظات من مشاهدة

ماذا نفعل؟

- شاهِدوا الفيديو "إلكترونات التكافؤ ومخططات لويس" في الرابط التالي: https://goo.gl/hX9vuD.
- نزِّلوا إلى هاتفكم الخلوي التطبيق Mirage – molecular geometry. التطبيق متوفر لأجهزة أندرويد ولأجهزة iOS. أثناء تثبيت التطبيق، امنحوا التطبيق إذنًا باستخدام كاميرا الهاتف.
- شغِّلوا التطبيق واضغطوا على Start. لا حاجة إلى اتّصال بالإنترنت لتشغيل التطبيق.
- خُذوا من المعلّم البطاقة رقم 1. وجِّهوا الكاميرا إلى البطاقة وتأمّلوا في الجزيء المعروض – جزيء باراسيتامول، دواء ضدّ الألم والحرارة. المعادلة الكيميائية لباراسيتامول هي $C_8H_9NO_2$.

ما هي البنية الفراغية لهذا الجزيء؟

للإجابة عن هذا السؤال، نمعن النظر أوّلا في البنية الفراغية لبعض الجزيئات الأصغر والأبسط. خذوا من المعلّم بطاقة واحدة كلّ مرة، تأمّلوا في الجزيء المعروض، واملأوا التفاصيل المطلوبة في الجدول الملائم. بعد أن تملأوا الجدول، يمكنكم أن تأخذوا من المعلّم البطاقة الثانية للمادّة نفسها، كي تفحصوا إجاباتكم.

أثناء النظر إلى البطاقات، استعينوا بالدليل التالي:

كُرة سوداء	الكربون، C
كُرة بيضاء	الهيدروجين، H
كُرة زرقاء	النيتروجين، N
كُرة حمراء	الأكسجين، O
نقطتان زرقاوان	زوج من الإلكترونات الرابطة (زوج إلكترونات ينتج رابطة تساهميّة)
نقطتان بنفسجيتان في "السحابة" البنفسجية (المدار)	زوج من الإلكترونات غير الرابطة (زوج إلكترونات للذرّة المركزية* لا يشارك في إنتاج رابطة تساهمية)

* تذكّروا: الذرة المركزية هي ذرة مرتبطة بأكثر من ذرة واحدة إضافية.

رقم البطاقة	اسم المادة	الصيغة الجُزيئية
2	ميثان	CH_4

ارسموا صيغة تمثيل إلكترونية

عدد أزواج الإلكترونات الرابطة حول الذرة المركزية (عدد أزواج الإلكترونات التي تنتج روابط تساهمية)	**عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية** (عدد أزواج الإلكترونات التي لا تشارك في روابط تساهمية)	**مجموع كلّ أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية**

البنية الفراغية (الهندسية)

اختاروا وضعوا إشارة: رُباعيّة السطوح | هرم ثلاثي | زاويّة | مثلث مُستوٍ | خطيّة

ارسموا البنية

خذوا من المعلّم البطاقة رقم 7 وافحصوا إجاباتكم.

رقم البطاقة	اسم المادة	الصيغة الجُزيئية
3	أمونيا	NH_3

ارسموا صيغة تمثيل إلكترونية

عدد أزواج الإلكترونات الرابطة حول الذرة المركزية (عدد أزواج الإلكترونات التي تنتج روابط تساهمية)	**عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية** (عدد أزواج الإلكترونات التي لا تشارك في روابط تساهمية)	**مجموع كلّ أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية**

البنية الفراغية (الهندسية)

اختاروا وضعوا إشارة: رُباعيّة السطوح | هرم ثلاثي | زاويّة | مثلث مُستوٍ | خطيّة

ارسموا البنية:

خذوا من المعلّم البطاقة رقم 8 وافحصوا إجاباتكم.

رقم البطاقة	اسم المادة	الصيغة الجُزيئية
4	ماء	H_20

ارسموا صيغة تمثيل إلكترونية

عدد أزواج الإلكترونات الرابطة حول الذرة المركزية (عدد أزواج الإلكترونات التي تنتج روابط تساهمية)	**عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية** (عدد أزواج الإلكترونات التي لا تشارك في روابط تساهمية)	**مجموع كلّ أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية**

البنية الفراغية (الهندسية)

اختاروا وضعوا إشارة: رُباعيّة السطوح | هرم ثلاثي | زاويّة | مثلث مُستوٍ | خطيّة

ارسموا البنية:

خذوا من المعلّم البطاقة رقم 9 وافحصوا إجاباتكم.

حتى الآن، كانت هناك روابط تساهمية أحادية فقط في جميع الجزيئات.

ماذا يحدُث حين تكون في الجزيء روابط تساهمية ثنائية أو ثلاثية؟

في حالاتٍ كهذه، تُعَدّ الرابطة الثنائية أو الأحادية زوج إلكترونات واحدا حول الذرة المركزية. لماذا؟

زوج إلكترونات واحد فقط، في الرابطة الثنائية أو الثلاثية، موجود في الفراغ في مكان يؤدي إلى التنافر بينه وبين أزواج إلكترونات رابطة بروابط تساهمية أحادية وأزواج إلكترونات غير رابطة. يؤثر هذا التنافر بين أزواج الإلكترونات في البنية الفراغية للجزيء.

رقم البطاقة	**اسم المادة**	**الصيغة الجُزيئية**
5	ثاني أكسيد الكربون	CO_2
ارسموا صيغة تمثيل إلكترونية		
عدد أزواج الإلكترونات الرابطة حول الذرة المركزية (عدد أزواج الإلكترونات التي تنتج روابط تساهمية)*	**عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة المركزية** (عدد أزواج الإلكترونات التي لا تشارك في روابط تساهمية)	**مجموع كلّ أزواج الإلكترونات حول الذرة المركزية**

البنية الفراغية (الهندسية)

اختاروا وضعوا إشارة: رُباعيّة السطوح | هرم ثلاثي | زاويّة | مثلث مُستوٍ | خطيّة

ارسموا البنية:

خذوا من المعلّم البطاقة رقم 10 وافحصوا إجاباتكم.

- تذكّروا: في الروابط الثنائية يُحسَب زوج إلكترونات واحد فقط.

رقم البطاقة	اسم المادة	الصيغة الجُزيئية
6	ميثيل أمين	CH_3NH_2
ارسموا صيغة تمثيل إلكترونية		

في جُزَيء الميثيل أمين ذرّتان مركزيتان: C و N.

مجموع كلّ أزواج الإلكترونات حول الذرة C	عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة C (عدد أزواج الإلكترونات التي لا تشارك في روابط تساهمية)	عدد أزواج الإلكترونات الرابطة حول الذرة C (عدد أزواج الإلكترونات التي تنتج روابط تساهمية)
مجموع كلّ أزواج الإلكترونات حول الذرة N	عدد أزواج الإلكترونات غير الرابطة حول الذرة N (عدد أزواج الإلكترونات التي لا تشارك في روابط تساهمية)	عدد أزواج الإلكترونات الرابطة حول الذرة N (عدد أزواج الإلكترونات التي تنتج روابط تساهمية)

- ما هي البنية الفراغية حول ذرة الكربون، C؟

اختاروا وضعوا إشارة: رُباعيّة السطوح | هرم ثلاثي | زاويّة | مثلث مُستوٍ | خطيّة

- ما هي البنية الفراغية حول ذرة النيتروجين، N؟

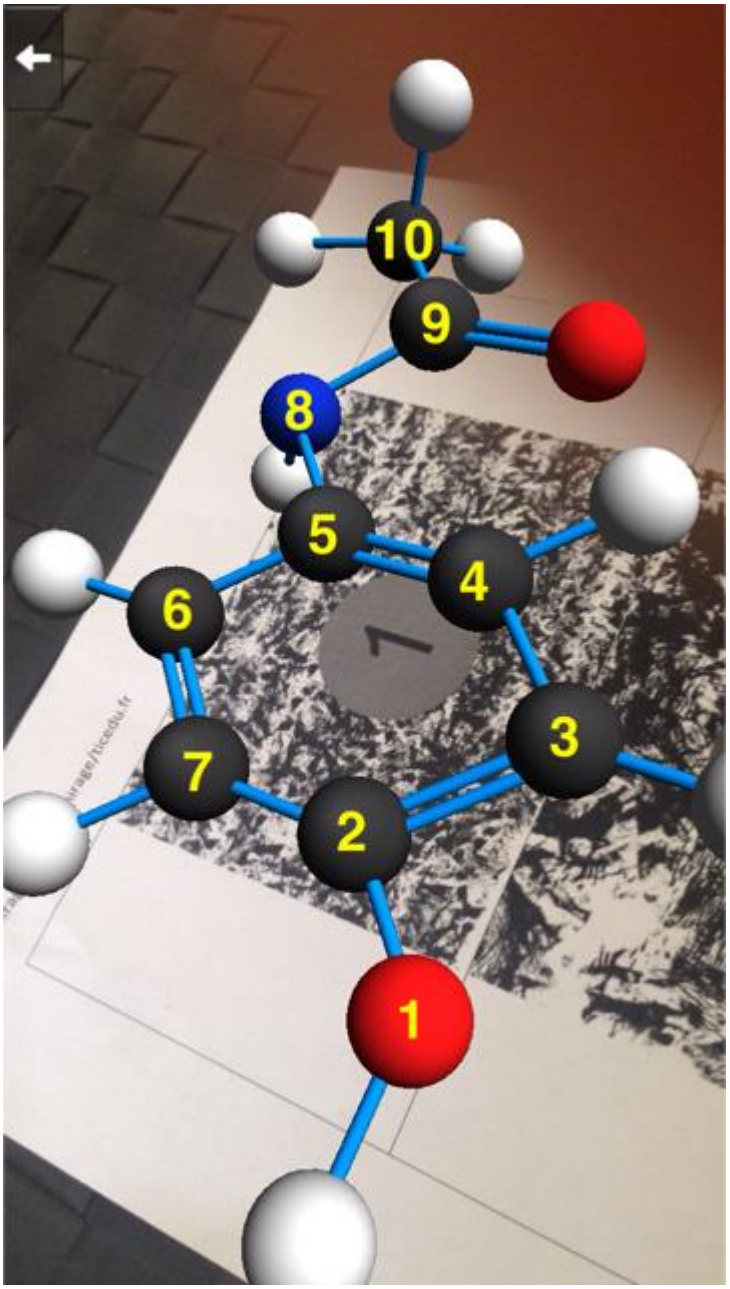
اختاروا وضعوا إشارة: رُباعيّة السطوح | هرم ثلاثي | زاويّة | مثلث مُستوٍ | خطيّة

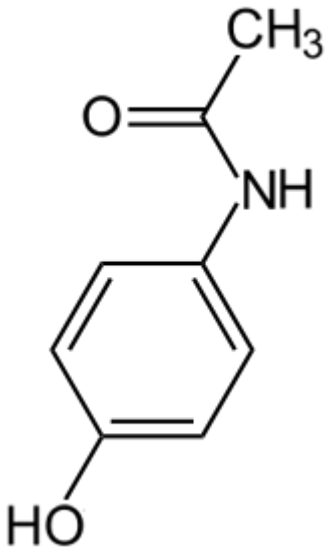
ارسموا البنية:

خذوا من المعلّم البطاقة رقم 11 وافحصوا إجاباتكم.

نعود الآن إلى جُزَيء باراسيتامول.

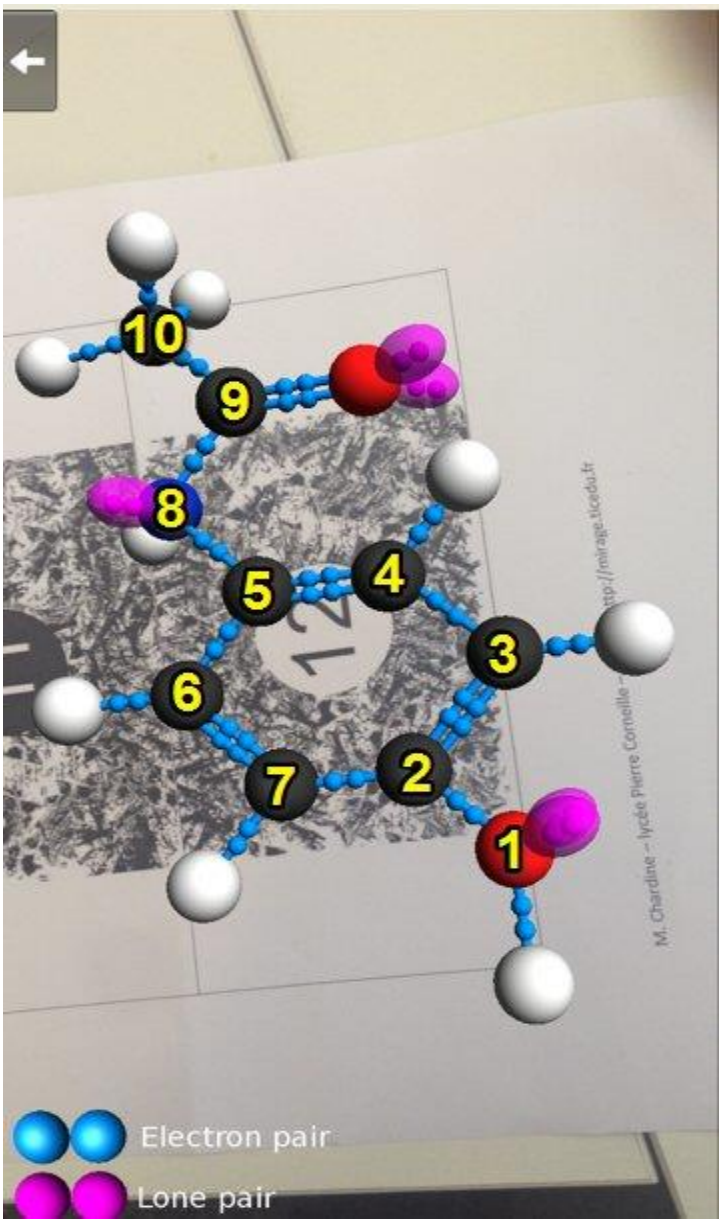
- كم ذرّة مركزية هناك في جُزَيء باراسيتامول؟





مأخوذ من: Shutterstock

- سجِّلوا كم زوج إلكترونات رابطة وكم زوج إلكترونات غير رابطة موجود حول كلّ ذرّة مركزية.



مأخوذ من: Shutterstock

- اكتبوا ما هي البنية الفراغية حول كلٍّ من الذرّات المركزية.
- ارسموا بنية الجزيء.

خذوا من المعلّم البطاقة رقم 12 وافحصوا إجاباتكم.