تم تحميل الملف
من موقع حلول

hulul.online

حلول الكتب - اختبارات الكترونية ٠ مراجعات وتدريبات
والمزيد من الملفات التعليمية للمناهج السعودية

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

ارتباط العناصر

في هذا الدرس

الأهداف

- تقارن بين الروابط الأيونية والروابط التساهمية.
- تميز بين الجزيء والمركب.
- تميز بين الرابطة القطبية والرابطة غير القطبية.

الأهمية

تعمل الرابطة الكيميائية على ربط الذرات في الموادّ التي تراها يوميًّا.

مراجعة المفردات

الإلكترون جسيم سالب الشحنة موجود في السحابة الإلكترونية حول نواة الذرة.

المفردات الجديدة

- الأيون
- الرابطة التساهمية
- الرابطة الأيونية
- الجزيء
- المركب
- الرابطة القطبية
- الرابطة الفلزية
- الصيغة الكيميائية

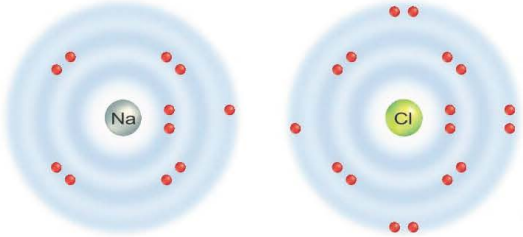
الرابطة الأيونية

هل قمت يومًا بعمل لوحة بتركيب أجزائها المبعثرة؟ ماذا يحدث إذا قلبتَ اللوحة؟ ستتساقط وتتفكك القطع التي ركبتها. إن هذا يشبه العناصرَ عندما يرتبط بعضها مع بعض، إلا أنها لا تتساقط ولا تتفكك إذا قلبت. تخيّل ما يحدث لو تفكَّك ملح الطعام إلى صوديوم وكلور عند وضعه على البطاطس المقلية! إنّ ذرات أحد العناصر تكوّن روابط مع غيرها من الذرات باستخدام إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي بأربع طرائق: بفقد إلكترونات، أو باكتسابها، أو تجاذبها، أو بمشاركتها مع عنصر آخر.

والصوديوم فلز ليّن فضّي اللّون، كما في **الشكل ١١**، وهو شديد التفاعل عند إضافته إلى الماء أو الكلور. فما الذي يجعله شديد التفاعل هكذا؟ إذا نظرت إلى التوزيع الإلكتروني لمستويات الطاقة للصوديوم ستجد أنّ له إلكترونًا واحدًا فقط في مستوى الطاقة الأخير. فإذا أزيل هذا الإلكترون أصبح المستوى الخارجي فارغًا، والمستوى قبل الأخير مكتملاً، ممّا يجعل التوزيع الإلكتروني له مشابهًا للتوزيع الإلكتروني للغاز النبيل النيون.

أما الكلور فيكوّن روابط بطريقة مختلفة عن طريقة الصوديوم؛ فهو يكتسب إلكترونًا، وعندها يصبح التوزيع الإلكتروني للكلور مشابهًا للتوزيع الإلكتروني في الغاز النبيل الأرجون.

الشكل ١١ يتفاعل الصوديوم مع الكلور وينتجان بلورات بيضاء تُسمَّى كلوريد الصوديوم (ملح الطعام).

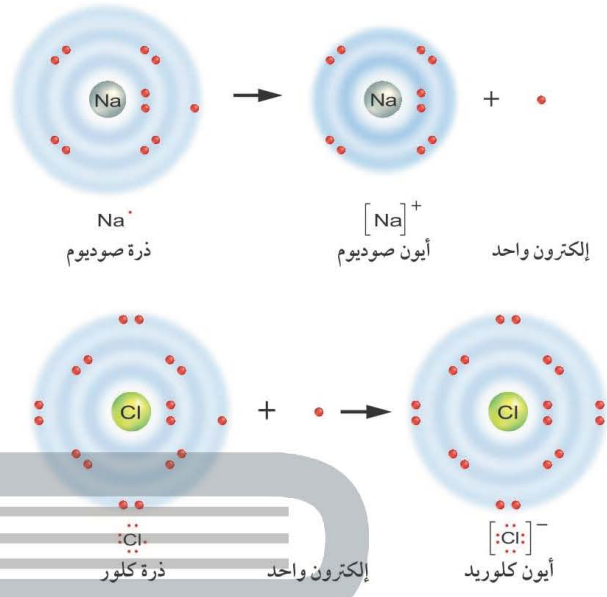


ذرة صوديوم — ذرة كلور

عند اكتساب ذرة الكلور إلكترونًا من ذرة الصوديوم تصبح الذرتان أكثر استقرارًا، وتتكون رابطة بينهما.

صوديوم — غاز كلور

الصوديوم فضيّ اللون، لين يمكن قطعه بالسكين، أما الكلور فغاز أخضر سام.



الشكل ١٢ تتكون الأيونات عندما تفقد أو تكسب العناصر الإلكترونات. فعندما يتحد الصوديوم مع الكلور ينتقل إلكترون من ذرة الصوديوم إلى ذرة الكلور، فتصبح ذرة الصوديوم أيونًا موجبًا Na^{+}، وتصبح ذرة الكلور أيونًا سالبًا Cl^{-}.

الأيونات – مسألة توازن تفقد ذرة الصوديوم كما عرفت سابقًا إلكترونًا، وتصبح أكثر استقرارًا، ونتيجة هذا الفقد يختل توازن شحنتها الكهربائية، فتصبح أيونًا موجبًا؛ لأنّ عدد الإلكترونات حول النواة يقلّ إلكترونًا عن البروتونات في النواة، ومن جهة أخرى يصبح الكلور أيونًا سالبًا باكتسابه إلكترونًا من الصوديوم، ممّا يزيد عدد الإلكترونات واحدًا على عدد البروتونات في نواته.

فالذرة التي تفقد أو تكتسب إلكترونًا لا تكون ذرة متعادلة، بل تصبح **أيونًا** Ion. ويتم تمثيل أيون الصوديوم بالرمز Na^{+}، وأيون الكلوريد بالرمز Cl^{-}. ويوضّح **الشكل ١٢** كيف تتحول الذرة إلى أيون؟

تكوّن الروابط ينجذب أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلور السالب أحدهما إلى الآخر بشدة. وهذا التجاذب الذي يربط الأيونات هو نوع من الروابط الكيميائية تُسمّى **الرابطة الأيونية** Ionic bond. وفي **الشكل ١٣** نجد أنّ أيونات الصوديوم والكلور تكوّن رابطة أيونية، ويَنتج مركّب أيوني هو كلوريد الصوديوم، أو ما يعرف بملح الطعام. **المركب** Compound مادّة نقية تحوي عنصرين أو أكثر مرتبطين برابطة كيميائية.

الربط مع الفيزياء

الأيونات عندما تذوب المواد الأيونية في الماء تنفصل أيوناتها بعضها عن بعض، وبسبب شحنتها السالبة والموجبة يمكن للأيون توصيل التيار الكهربائي. وإذا كان هناك أسلاك توصيل طرفها مغمور بمحلول مادة أيونية وطرفها الآخر موصول ببطارية فإنّ الأيونات الموجبة ستتحرك نحو القطب السالب، وستتحرك الأيونات السالبة نحو القطب الموجب، حيث يكمل سيلُ الأيونات الدائرةَ الكهربائية.

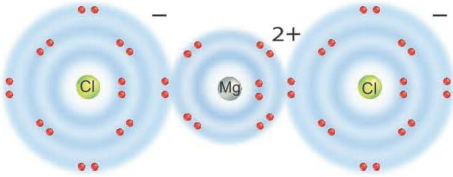
الشكل ١٣ تنشأ الرابطة الأيونية بين ذرتين مختلفتي الشحنة.

صف كيف تصبح الذرة موجبة الشحنة أو سالبة الشحنة؟

عندما تفقد الذرة إلكترون أو أكثر تصبح موجبة الشحنة وعندما تكتسب الذرة إلكترون أو أكثر تصبح أيون سالباً أي تكون سالبة الشحنة

الجديد أون لاين
Aljadeed online

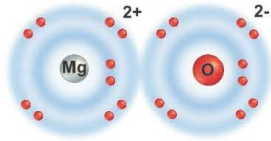
الشكل ١٤ للماغنسيوم إلكترونـان في مستوى طاقته الخارجي.



$[:\ddot{Cl}:]^-$ $[Mg^{2+}]$ $[:\ddot{Cl}:]^-$

كلوريد الماغنسيوم

أ يتكـون كلوريد الماغنسيوم عنـد فقـد ذرة الماغنسيوم إلكترونًـا واحدًا لـكلّ ذرة من ذرتي الكلور.



$[Mg^{2+}]$ $[O^{2-}]$

أكسيد الماغنسيوم

ب يتشـكّل أكسيد الماغنسـيوم عندما تعطي (تفقـد) ذرة الماغنسـيوم إلكترونين لذرة الأكسجين.

حدد التـوزيـع الإلكتـرونـي لكـل مـن: كبريتيد الماغنسيوم وأكسيد الكالسيوم.

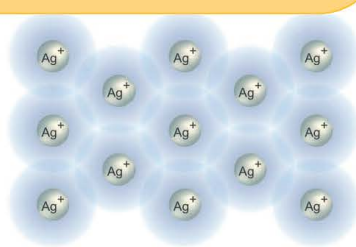
فقد واكتساب أكثر لقد درسـت ما يحدث عندما تفقد ذرة عنصر أو تكتسـب إلكترونًـا واحـدًا. ولكـن هـل يمكـن لـذرات العناصر فقـد أو اكتسـاب أكثر من إلكترون؟ لعنصر الماغنسيوم Mg الذي يقع في المجموعـة الثانية إلكترونان في مسـتوى طاقته الخارجي، وعندما يفقدهما يصبح المستوى الخارجي له مكتملاً. وقد تكتسب ذرتا الكلور هذين الإلكترونين كما هو موضّح في **الشكل ١٤-أ**. لذا يكون الناتج أيون ماغنسـيوم Mg^{+2} وأيونَيْ كلوريد $2Cl^-$، فينجذب أيونا كلوريد السالبان نحو أيون الماغنسيوم الموجب ويكوّنان روابط أيونية، وينتج عن التفاعل مركّب كلوريد الماغنسيوم $MgCl_2$.

تحتـاج بعض العناصر ـ ومنها الأكسـجين ـ إلى اكتسـاب إلكترونيـن لتصل إلى حالة الاستقرار. ويمكن تحقق ذلك من خلال اكتساب إلكترونين تفقدهما ذرة الماغنسيوم لتكوين مركّب أكسـيد الماغنسـيوم MgO، كما هو موضّح في **الشـكل ١٤ – ب**. كما [illegible] الأكسجين مركّبات مماثلة مع أيّ أيون موجب من المجموعة الثانية.

ترتيب الإلكترونات في كبريتيد الماغنسيوم وأكسيد الكالسيوم مماثل للترتيب الإلكتروني في أكسيد الماغنسيوم حيث يميل كلاً من الماغنسيوم والكالسيوم إلى فقد ٢ إلكترون لكي تكون الذرة أكثر استقراراً بينما تميل ذرتي الكبريت والأكسجين إلى اكتساب ٢ إلكترون لكي تصبح الذرة أكثر استقراراً

الفلزية

[illegible] كيف تكوّن ذرات العناصـر الفلزية روابط أيونية مـع ذرات عناصر لا [illegible] الفلزات كذلك تكوّن روابط مع عناصر فلزية أخرى، ولكن بطريقة [illegible] لفلزات تكون الإلكترونات في مسـتويات الطاقة الخارجية للذرات [illegible] ترابطة بدرجة كبيرة، لذا يمكن النظر إلى الفلز في الحالة الصلبة على [illegible] لإلكترونـات الحرة الحركة التي تتحرك فيهـا أيونات الفلز الموجبة، [illegible] ح في **الشـكل ١٥**. وتنشـأ **الروابط الفلزيـة** Metallic bonds نتيجة [illegible] ب بيـن إلكترونات المسـتوى الخارجي مع نواة الذرة مـن جهة، ونوى الذرات الأخرى من جهة ثانية داخل الفلز في حالته الصلبة. وهذه الرابطة تؤثر في خصائص الفلز. فمثلاً عند طَرْق فلزٍّ ما وتحويله إلى صفيحة، أو سحبه على صورة سـلك، فإنّه لا ينكسـر، بل على العكس تتراكب طبقات من ذرات الفلز بعضهـا فوق بعـض. ويعمل التجمّع المشـترك من الإلكترونات على تماسـك الذرة. والرابطة الفلزية سبب آخر للتوصيل الجيد للتيار الكهربائي؛ حيث تنتقل الإلكترونات الخارجية من ذرة إلى أخرى لتنقل التيار الكهربائي.



حلول اون لاين
hulul online

الرابطة التساهمية - مشاركة

بعض العناصر غير قادرة على فقد أو اكتساب إلكترونات بسبب عدد الإلكترونات التي في المستوى الخارجي؛ فعنصر الكربون مثلاً يحوي ستة بروتونات وستة إلكترونات، أربعة من هذه الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي، ولكي تصل ذرة الكربون إلى حالة الاستقرار يجب أن تفقد أو تكتسب أربعة إلكترونات، وهذا صعب لأنّ فقد أو اكتساب هذا القدر من الإلكترونات يتطلب طاقة كبيرة جدًّا، لذلك تتم المشاركة بالإلكترونات.

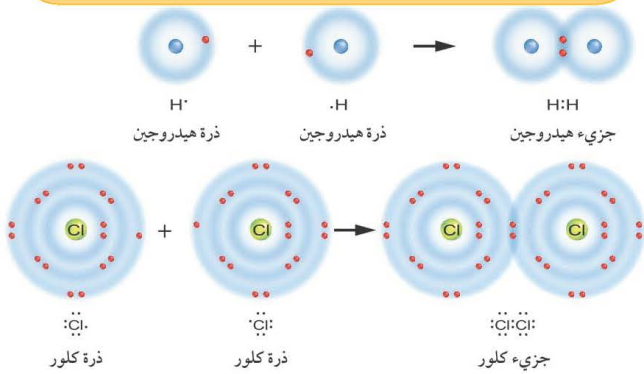
الرابطة التساهمية يصل الكثير من ذرات العناصر إلى حالة الاستقرار عندما تتشارك بالإلكترونات. وتُسمّى الرابطة الكيميائية التي تنشأ بين ذرات العناصر اللافلزية من خلال التشارك بالإلكترونات **الرابطة التساهمية** Covalent bond. وتنجذب هذه الإلكترونات المشتركة إلى نواتي الذرتين، فتتحرّك الإلكترونات بين مستويات الطاقة الخارجية في كلتا الذرتين في الرابطة التساهمية، ولذلك يكون لكلتا الذرتين مستوى طاقة خارجي مكتمل لبعض الوقت، وتُسمّى المركبات الناتجة عن الرابطة التساهمية بالمركبات الجزيئية.

ماذا قرأت؟ كيف تكوّن الذراتُ الروابط التساهمية؟

عن طريق المشاركة بالإلكترونات

تكوّن ذرات بعض العـ ت متعادلة؛ إذ تحوي العدد نفسه من الشحنات الموجبة والسالبة. وهذه الجسيمات المتعادلة التـ Mol. ئات في منها هي

نعم، لأن ذرة الكربون تعمل، روابط تساهمية مع ٤ ذرات هيدروجين فتشارك الكربون في كل رابطة بإلكترون والهيدروجين بإلكترون ففي كل رابط تصبح ذرة الهيدروجين بها ٢ إلكترون مثل غاز الهيليوم الخامل وبالأربع روابط يكون الكربون ٨ إلكترونات مثل غاز النيون الخامل



الشكل لجعل الذرات أكثر استقرارًا؛ إذ تسمح مشاركة الإلكترونات لكل ذرة بالحصول على مستوى طاقة خارجي مستقر. ذرات العناصر التي تظهر في الشكل تكوّن روابط تساهمية أحادية.

تجربة

بناء نموذج لمركب الميثان

الخطوات

١. استخدم أوراقًا دائريّة الشكل ذات ألوان مختلفة لتمثّل البروتونات والنيوترونات والإلكترونات، واصنع نموذجًا ورقيًا يمثّل ذرة الكربون وأربعة نماذج أخرى لتمثّل ذرات الهيدروجين.

٢. استخدم نماذج الذرات السابقة لبناء نموذج لجزيء الميثان بتكوين روابط تساهمية، حيث يتكوّن جزيء الميثان من أربع ذرات هيدروجين مرتبطة كيميائيًّا مع ذرة كربون واحدة.

التحليل

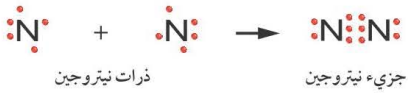
١. هل التوزيع الإلكتروني لذرتي الهيدروجين والكربون في جزيء الميثان يشبه التوزيع الإلكتروني لعناصر الغازات النبيلة؟ فسر إجابتك.

٢. هل لجزيء الميثان شحنة كهربائية؟

لا، عدد الإلكترونات والبروتونات متساوي

الشكل ١٧ يمكن للذرة تكوين رابطة تساهميّة بواسطة إلكترونين أو ثلاثة.

في جزيء ثاني أكسيد الكربون تشترك (أو تساهم) ذرة الكربون بإلكترونين مع كل ذرة أكسجين لتكوين رابطتين ثنائيتين. وكل ذرة أكسجين تشترك بإلكترونين مع ذرة الكربون.



تشارك كل ذرة نيتروجين بثلاثة إلكترونات لتكون رابطة ثلاثية

الرابطة الثنائية والثلاثية تشارك الذرة أحيانًا بأكثر من إلكترون واحد مع الذرات الأخرى. ففي جزيء ثاني أكسيد الكربون الموضّح في **الشكل ١٧** شاركت كل ذرة أكسجين بإلكترونين مع ذرة الكربون. وقد شاركت أيضًا ذرة الكربون بإلكترونين مع كل ذرة أكسجين، أي أنّ زوجين من الإلكترونات قد ارتبط بعضهما مع بعض بالرابطة التساهمية، وتُسمّى في هذه الحالة بالرابطة الثنائية. يوضح **الشكل ١٧** أيضًا تشارُك ثلاثة أزواج من الإلكترونات بذرتي نيتروجين في تكوين جزيء النيتروجين. وتُسمّى الرابطة التساهمية في هذه الحالة الرابطة الثلاثية.

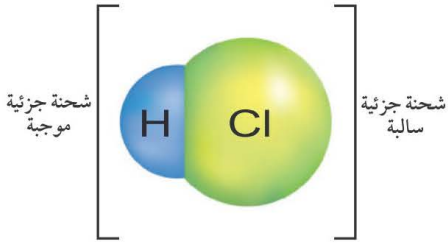
تجربة عملية الروابط الكيميائية
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

ماذا قرأت؟ كم زوجًا من الإلكترونات يتشارك في الرابطة الثنائية؟

زوجين من الإلكترونات

الجزيئات القطبية والجزيئات غير القطبية

لقد درست كيف تتشارك الذرات بالإلكترونات لكي تصل إلى حالة الاستقرار. ولكن هل تتشارك الذرات بالإلكترونات بشكل متساوٍ دائمًا؟ الجواب: لا؛ فبعض الذرات تجذب إلكترونات نحوها أكثر من غيرها. فالكلور مثلاً يجذب الإلكترونات نحوه أكثر من الهيدروجين. وعندما تنشأ الرابطة التساهمية بين الكلور والهيدروجين، تبقى الإلكترونات المشتركة بجانب الكلور فترة أطول من بقائها بجانب الهيدروجين.



الشكل ١٨ كلوريد الهيدروجين مركّب تساهمي قطبي.

هذه المشاركة غير المتساوية تجعل أحد جانبي الرابطة سالبًا أكثر من الطرف الآخر، كأقطاب البطارية، كما في **الشكل ١٨** . وتُسمّى هذه الروابط بالروابط القطبية. و**الرابطة القطبية** Polar bond يتم فيها مشاركة الإلكترونات بشكل غير متساوٍ. ومن الأمثلة على الرابطة القطبية أيضًا تلك الرابطة التي تحدث بين الأكسجين والهيدروجين.

جزيئات الماء القطبية تتكوّن جزيئات الماء عندما يتشارك الهيدروجين والأكسجين بالإلكترونات. يوضّح **الشكل ١٩** أنّ هذا التشارك غير متساوٍ؛ فالأكسجين له النصيب الأكبر من الإلكترونات في كلّ رابطة، كما أنه يحمل شحنة جزئية سالبة، بينما يحمل الهيدروجين شحنة جزئية موجبة، ولهذا السبب يكون الماء قطبيًّا؛ إذ له قطبان مختلفان كالمغناطيس تمامًا. ولذا، فعند تعرُّض الماء لشحنة سالبة، تصطفّ جزيئاته كالمغناطيس لتقابل الشحنة السالبة بقطبها الموجب. ويمكنك ملاحظة ذلك عند تقريب بالون مشحون من خيط الماء المنساب من الصنبور، كما يبين **الشكل ١٩**. ونظرًا إلى وجود قطبين مختلفين في الشحنة لجزيء الماء فإن جزيئاته تتجاذب بعضها إلى بعض أيضًا، وهذا التجاذب يحدّد الكثير من الخصائص الفيزيائية للماء.

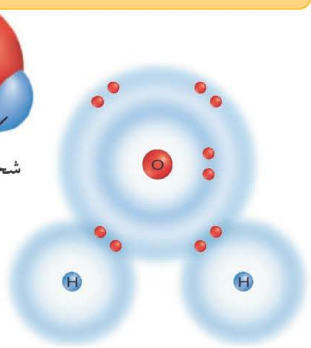
أمّا الجزيئات عديمة الشحنة فتُسمّى الجزيئات غير القطبية. وبما أنّ قدرة العناصر يختلف بعضها عن بعض في جذب الإلكترونات؛ فالروابط غير القطبية هي الروابط التي تنشأ بين ذرات العنصر نفسه، ومنها الرابطة غير القطبية الثلاثية التي تنشأ بين ذرات النيتروجين في جزيء النيتروجين.

وهناك بعض المركبات الجزيئيّة التي تكوّن بلورات كالمركبات الأيونية تمامًا، إلا أنّ الوحدة الأساسية لها هي الجزيء. ويوضح **الشكل ٢٠** النمط الذي تترتب فيه الوحدات الأساسية (الجزيء أو الأيون) في البلورات الأيونية والجزيئية.

الشكل ١٩ تتشارك ذرتا هيدروجين بالإلكترونات مع ذرة أكسجين بصورة غير متساوية. تنجذب الإلكترونات إلى الأكسجين أكثر من الهيدروجين. ويبين هذا النموذج كيفية انفصال الشحنات أو استقطابها.

عرّف القطبية.

مشاركة الإلكترونات بشكل غير متساوٍ بين ذرتين



تنجذب الأقطا
الماء إلى الشحنة
انحراف مسار الماء.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الجزيئات القطبية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للبحث عن معلومات حول الصابون والمنظفات.

نشاط الزيت والماء لا يمتزجان معًا، ولكنك إذا أضفت بضع قطرات من سائل تنظيف الصحون إليهما فستلاحظ أنّ الزيت يصبح قابلاً للذوبان في الماء، ويكونان طبقة واحدة بدلًا من طبقتين.

فسّر لماذا يساعد الصابون على ذوبان الزيت في الماء؟

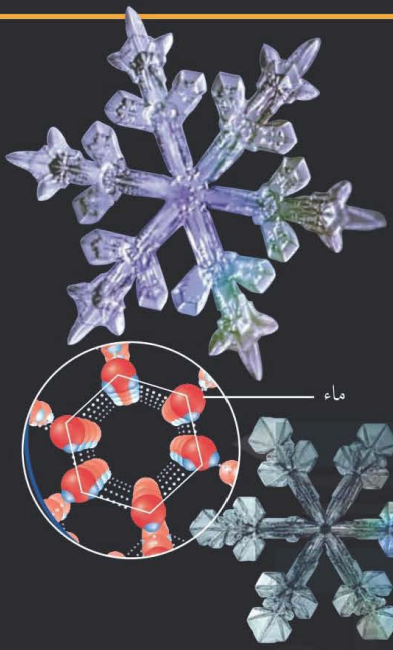
لأن الصابون له طرف يستطيع إذابة الزيت وتفكيكه وطرف آخر يذوب في الماء لذلك يساعد الصابون على مزج الزيت والماء

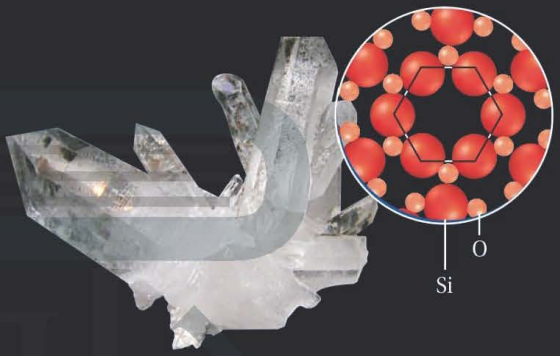
حلول
hulul online

تركيب البلورة

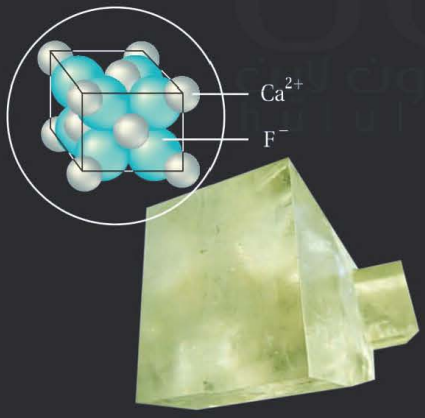
الشكل ٢٠

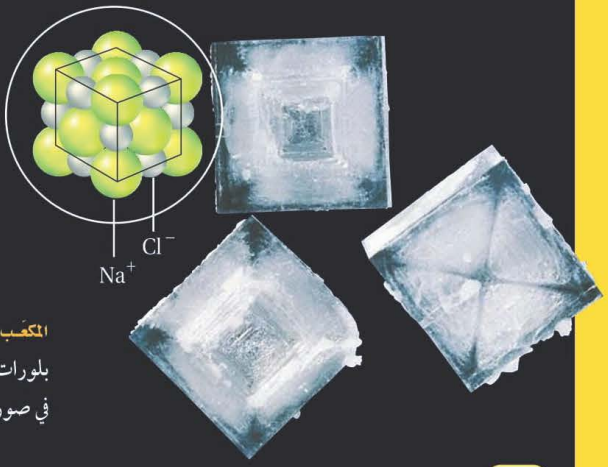
هنـاك الكثـير من الموادّ الصلبـة على هيئة بلورات، سـواء كانت حبيبـات صغيرة كملح الطعـام، أو كبـيرة مثـل الكوارتـز، وأحيانًـا لا يكون هذا الشـكل البلوري إلا انعكاسًـا لترتيب جسـيماتها. ويسـاعد معرفة التركيـب البلوري للموادّ الصلبـة الباحثين على فهم خصائصها الفيزيائية. وهذه نماذج لبعض البلورات بشكليها المكعّب والسداسي.





سداسـي الأوجه بلـورات الكوارتـز أعلاه سداسـيّة الأوجه، تمامًـا كبلورات الثلـج التي في الأعلى عـن اليسـار؛ لأنّ الجزيئات التي تكوّن بلـورة الكوارتز والجزيئات التي تكوّن بلورة الثلج ترتب نفسها في أنماط سداسية.

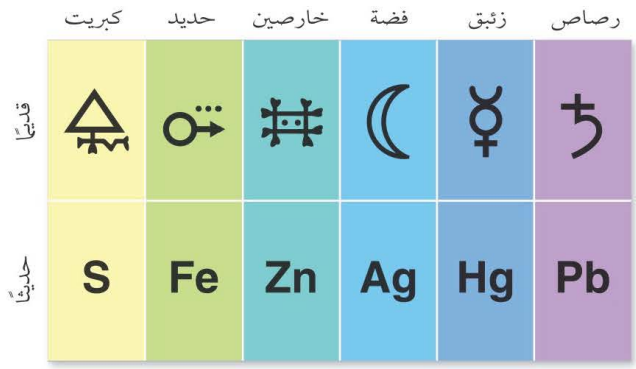




المكعّب بلـورة ملـح الطعام عـن اليمـين، وبلـورة الفلورايـت في الأعلى هي بلورات مكعّبة الشـكل، وهذا الشـكل انعكاس لترتيب الأيونات في البلورة في صورة مكعب.

كتابة الرموز والصيغ الكيميائية

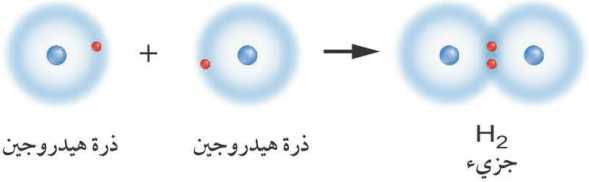
بدأ الكيميائيون في العصور الوسطى محاولات جادة لاكتشاف علم الكيمياء. وعلى الرغم من إيمان الكثيرين منهم بالسحر وتحويل الموادّ (مثل تحويل الرصاص إلى الذهب)، إلا أنّهم تعلموا الكثير عن خصائص العناصر، واستخدموا الرموز للتعبير عنها في التفاعلات، انظر **الشكل ٢١**.



الشكل ٢١ استخدم الكيميائيون القدماء الرموز لوصف العناصر والعمليات. بينما نجد الرموز الحديثة للعناصر عبارة عن أحرف يسهل فهمها في أنحاء العالم كافة.

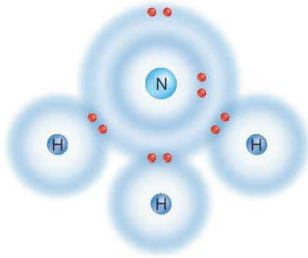
رموز ذرات العناصر استخدم الكيميائيون حديثًا الرموز أيضًا للتعبير عن العناصر؛ لكي يفهمها جميع الكيميائيين في كل مكان. فكل عنصر يُعبّر عنه برمز مكوّن من حرف أو حرفين أو ثلاثة. وقد اشتُق الكثير من الرموز من الحرف الأول من اسم العنصر، ومنها الهيدروجين H (Hydrogen)، والكربون C (Carbon). وبعض العناصر اشتُقت رموزها من الحرف الأول من اسمها، ولكن بلغة أخرى كالبوتاسيوم K، الذي يعود إلى اسمه اللاتيني (Kalium).

صيغ المركبات يمكن التعبير عن المركبات باستخدام رموز العناصر والأرقام. انظر **الشكل ٢٢** الذي يوضّح كيفية ارتباط ذرتي هيدروجين برابطة تساهمية، لينتج جزيء الهيدروجين الذي يمكن تمثيله بالرمز H_2. ويشير الرقم الذي يُكتب بجانب الرمز من أسفل إلى عدد الذرات. وفي جزيء الهيدروجين H_2 يدلّ الرقم "2" على أنّ هناك ذرتي هيدروجين في الجزيء.



الشكل ٢٢ تبين الصيغ الكيميائية نوع الذرات وعددها في الجزيء حيث يعني الرقم 2 بعد رمز الهيدروجين أنّ هناك ذرتي هيدروجين في الجزيء.

الرقم ٣ يمثل هنا عدد ذرات الهيدروجين في جزيء الأمونيا



NH_3

الشكل ٢٣ تبين الصيغ الكيميائية نوع الذرات وعددها في الجزيء.
استنتج ما الذي يدل عليه الرقم "٣" في NH_3 ؟

تبين الصيغة الكيميائية للأمونيا NH_3 اتحاد ذرة نيتروجين مع ثلاث ذرات هيدروجين.

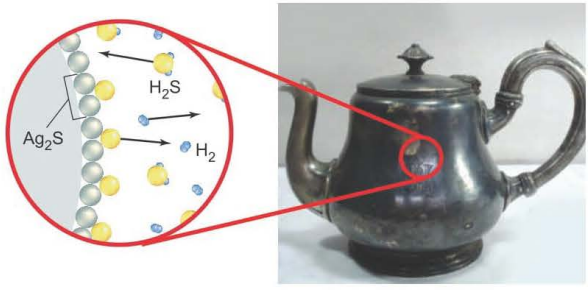
الصيغ الكيميائية تزودنا **الصيغة الكيميائية** Chemical formula بمعلومات عن العناصر التي تكون مركبًا ما، وعدد ذرات كل عنصر في ذلك المركب. وفي حالة وجود أكثر من ذرة للعنصر نفسه فإنّ عدد الذرات يكتب أسفل يمين العنصر، فإذا لم يكن هناك رقم سفلي دلّ ذلك على أن هناك ذرة واحدة من العنصر.

ماذا قرأت؟ ما الصيغة الكيميائية؟ وعلام تدل؟

هي مزيج من الرموز الكيميائية والأعداد التي تبين نوع العناصر الموجودة في جزيء وعدد ذرات كل عنصر منها

ـ كما في **الشكل ٢٣** ـ مركّب تساهمي يتكوّن من ذرة نيتروجين وثلاث ذرات هيدروجين، فتكون صيغته الكيميائية NH_3.

المادّة السوداء التي تظهر على أواني الفضة ـ كما يظهر في **الشكل ٢٤** ـ مركّب ينتج عن اتحاد ذرتين من الفضة وذرة واحدة من الكبريت. لو عرف الكيميائيون القدماء تركيب المادّة السوداء التي تظهر على الفضة، تُرى كيف كانوا سيكتبون الصيغة الكيميائية لهذا المركّب؟ إنّ الصيغة الحديثة للمركّب الأسود الناتج عن الفضة هي Ag_2S. وهي صيغة تدلّ على أنّه مركّب يتكوّن من ذرتي فضة وذرة كبريت.



الشكل ٢٤ المادة السوداء التي تظهر على أواني الفضة هي كبريتيد الفضة Ag_2S وتبين الصيغة أن ذرتين من الفضة تتحدان مع ذرة من الكبريت.

الدولة للتعليم الإلكتروني
hulu online

في الرابطة غير القطبية يتم المشاركة بالإلكترونات بالتساوي بينما في الرابطة القطبية يتم فيها مشاركة الإلكترونات بشكل غير متساوٍ

يكون الليثيوم أيون موجب، الفلور يكون أيون سالب فيكون المركب الناتج LiF

من خلال الرقم السفلي الذي يكتب بعد الرمز والذي يحدد عدد ذرات كل عنصر

رابطة تساهمية حيث يحتاج السليكون إلى اكتساب أو فقد ٤ إلكترونات لتكوين أيونات طاقة كبيرة لذلك فالإلكترونات تشارك في رابطة تساهمية

متساوٍ بالإلكترونات.

الرموز الكيميائية

- يمكن التعبير عن المركبات باستخدام الصيغ الكيميائية.
- تزودنا الصيغة الكيميائية بمعلومات عن العناصر التي تكوّن مركبًا ما، وعدد ذرات كل عنصر في ذلك المركب.

١. **حدّد** استخدم الجدول الدوري لتحدّد إذا كان عنصرا الليثيوم والفلور يكوّنان أيونات سالبة أو موجبة، واكتب الصيغة الناتجة عن اتحادهما.

٢. **قارن** بين الروابط القطبية والروابط غير القطبية.

٣. **فسّر** كيف يمكن معرفة نسبة العناصر الداخلة في المركّب من خلال الصيغة الكيميائية؟

٤. **التفكير الناقد** للسليكون أربعة إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي، فما الرابطة التي يكونها السليكون مع العناصر الأخرى؟ وضّح ذلك.

تطبيق المهارات

٥. **توقع** ما أنواع الروابط التي تنشأ بين كل زوجين من الذرات التالية: (الكربون والأكسجين)، (البوتاسيوم والبروم)، (الفلور والفلور).

الكربون والأكسجين: تساهمية
البوتاسيوم والبروم: أيونية
الفلور والفلور: تساهمية

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

التركيب الذري

سؤال من واقع الحياة

طوّر العلماء نماذج جديدة للذرة مع تطور العلم وحصولهم على معلومات جديدة حول تركيب الذرة. وأنت عند تصميمك نموذجًا خاصًّا بك، وبدراستك نماذج زملائك، ستتعرف الكيفية التي يترتب بها كلّ من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات في الذرة. فهل يمكن تحديد هوية عنصر ما اعتمادًا على نموذج يوضح ترتيب الإلكترونات، والبروتونات، النيوترونات في ذرته؟ وكيف يمكن لمجموعتك تصميم نموذج لعنصر ما لتتمكّن باقي المجموعات من تعرّفه؟

تصميم نموذج

١. اختر عنصرًا من الدورة ٢ أو ٣ من الجدول الدوري. كيف يمكنك تحديد أعداد البروتونات والإلكترونات والنيوترونات في ذرة ما إذا علمت العدد الكتلي للعنصر؟

٢. كيف يمكنك توضيح الفرق بين البروتونات والنيوترونات؟ وما الموادّ التي ستستخدمها في تمثيل الإلكترونات؟ وكيف يمكن أن تمثّل النواة؟

٣. كيف يمكنك تصميم نموذج يُمثِّل ترتيب الإلكترونات في الذرة؟ وهل سيكون للذرة شحنة؟ وهل من الممكن تعرّف الذرة من عدد بروتوناتها؟

٤. تحقّق من موافقة معلمك على خطة عملك قبل بدء التنفيذ.

الأهداف

- **تصمّم** نموذجًا لعنصر ما.
- **تلاحظ** النماذج التي صممتها ونفذتها المجموعات الأخرى، وتحدّد العناصر التي تم تمثيلها.

المواد والأدوات

- أشرطة مغناطيسية مغطاة بالمطاط
- لوح مغناطيسي
- حلوى مغطاة بالشوكولاتة
- مقص
- ورق
- قلم تخطيط
- قطع نقدية

إجراءات السلامة

تحذير: لا تأكل أيّ طعام داخل المختبر. واغسل يديك جيدًا. وخذ الحذر أثناء استخدام المقص.

اختبار النموذج

١. **نفِّذ** النموذج الذي وضعته، ثم دوّن ملاحظاتك في دفتر العلوم، بحيث تتضمن رسمًا توضيحيًّا للنموذج.

٢. **نفِّذ** نموذجًا لعنصر آخر.

التي تم تمثيلها.

تصبح الشحنة السالبة عند إضافة إلكترونين أما عند إزالة بروتون وإلكترون ظل الشحنة متعادلة لكن تتغير هوية الذرة

١. **اكتب** العناصر التي تعرّفتها من خلال النماذج التي صمّمها زملاؤك.

٢. **حدّد** أيّ الجسيمات توجد دائمًا في أعداد متساوية في الذرة المتعادلة؟ **البروتونات والإلكترونات**

٣. **توقع** ما يحدث لشحنة الذرة إذا تحرر منها إلكترون واحد. **تصبح شحنة الذرة موجبة**

٤. **صف** ما يحدث لشحنة الذرة عند إضافة إلكترونين إليها، وعند إزالة بروتون وإلكترون منها.

٥. **قارن** بين نموذجك ونموذج السحابة الإلكترونية للذرة؟

نموذجي ثنائي الأبعاد ويمكن تحديد موقع الإلكترون فيه، أما نموذج السحابة الإلكترونية فهو ثلاثي الأبعاد ولا يمكن تحديد موقع الإلكترون فيه

١. **حدّد** الحدّ الأدنى من المعلومات التي تحتاج إليها لتحديد ذرة عنصر م **عدد الإلكترونات أو عدد البروتونات**

٢. **فسّر** إذا صمّمت نموذجًا لنظير (بورون-١٠)، ونموذجًا آخر لنظير (بورون-١١)، فما أوجه الاختلاف بينهما؟

يورون ١٠ يحتوي على ٥ نيوترونات بينما يورون ١١ يحتوي على ٦ نيوترونات وكلاهما يحتوي على العدد نفه من البروتونات =٥ ونفس العدد من الإلكترونات =٥

قارن بين نموذجك ونماذج زملائك، وناقشهم في الاختلافات التي تلاحظها.

اكتشاف العناصر المشعة

درس العالم هنري بكريل خصائص الأشعة السينية باستخدام بعض المعادن التي تتميز بخاصية التضوّء من خلال تعريضها لأشعة الشمس، ثم استخدام شريحة تصوير فوتوغرافي لملاحظة تأثير الأشعة عليها. وفي أحد أيام شهر فبراير من عام ١٨٩٦م أراد هذا العالِم إعادة التجربة باستخدام بلورات تحتوي على عنصر اليورانيوم تتميز بخاصية التضوّء، ولكن لسوء الحظ كان الجو ملبدًا بالغيوم، فقرر تأجيل التجربة ليوم آخر، ووضَع البلورة والشريحة الفوتوغرافية معًا في وعاء مظلم. ونتيجة لتحسّن الطقس بعد عدة أيام قرر العالِم إعادة التجربة؛ لكنه فوجئ بوجود آثار على شريحة التصوير الفوتوغرافية تدلّ على تعرضها للأشعة من العينة المحتوية على اليورانيوم. وعند إعادة التجربة عدة مرات استنتج العالم بكريل أن اليورانيوم يُصدر أشعة بشكل تلقائي من دون مؤثر خارجي، ومن هنا تم اكتشاف النشاط الإشعاعي للعناصر المشعة.

من استخدامات اليورانيوم السلمية توليد الطاقة الكهربائية باستخدام المفاعلات النووية.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

ابحث عن العناصر المشعّة، وإسهامات العلماء - وخصوصًا العالمة ماري كوري - في اكتشافها. ثم اكتب بحثًا يتضمن استخدامات هذه العناصر، وأهميتها في المجالات المختلفة وبخاصة الطبية منها.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online