علوم الصف الثامن / الفصل الدراسي الثاني

الوحدة 7 الروابط والتفاعلات الكيميائية

الدرس الأول : الروابط الكيميائية

تلخيص المعلمة : إنعام الملاحيم

**الرابطة الكيميائية :** هي قوّ ة تجـاذب تنشـأ بـين ذرّتين مـن خـلال فقـد الذرّة للإلكترونات ، أو اكتسـابها، أو المشـاركة فيها مع ذرّة أخرى.

**أنواع الروابط الكيميائية :** ١ـ رابطة أيونية ٢ـ رابطة تساهمية

## أولاً : الرابطة الأيونية Ionic Bond

### الرابطة الأيونيةIonic Bond

هي قوة جذب تربط بين الأيونين( بين الأيون الموجب والأيون السالب ).

وتتكون الروابط الأيونية بين أيوني ذرتين فلزٍّ ولافلز

* تذكير*

تميل ذرات بعـض العناصر إلى فقد الإلكـترونات ، وتكوّ ن أيونات موجبـة ( فلز)

$K^{1+}$ $Al^{3+}$ $Li^{1+}$ $Be^{2+}$ $Na^{1+}$

$Ca^{2+}$ $Be^{2+}$ $Mg^{2+}$ $B^{3+}$

وتميـل ذر ات عنـاصر أخـرى إلى كسب الإلكترونات ، وتكوّ ن أيونات سالبة( لا فلز )

$P^{3-}$ $N^{3-}$ $S^{2-}$ $O^{2-}$ $Cl^{1-}$ $F^{1-}$

* لماذا تنشأ الرابطة الأيونية ؟؟

حتى تصل العناصر إلى حالة الأستقرار.

( الكترونات مستوى الطاقة الأخير ممتلئ بالأكترونات ) ( شبيه بعنصر نبيل )

**مثال(١) : وضح تكون الرابطة الأيونية في مركّب كلوريد الصوديوم.**

❖**لتوضيح الرابطة الأيونية يجب الإلتزام بعدة خطوات كالتالي :**

١- كتابة التوزيع الإلكتروني لذرات المواد المتعادلة .

$_{11}Na$ : 2,8,1 $_{17}Cl$ : 2,8,7

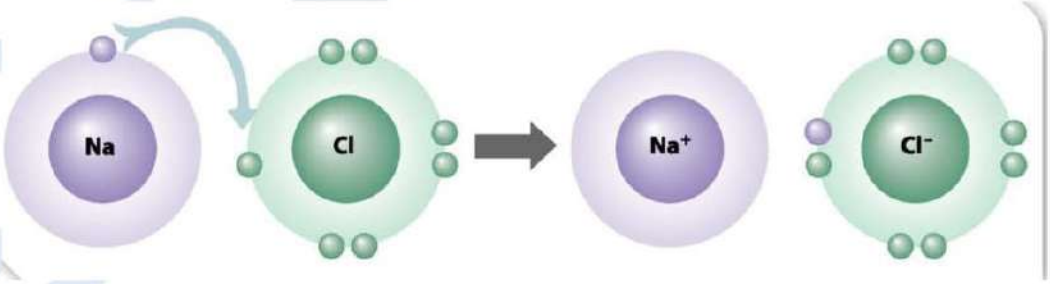
٢- كتابة التوزيع الإلكتروني لأيونات الذرات نفسها.

$_{11}Na^{1+}$ : 2,8 $_{17}Cl^{1-}$ : 2,8,8

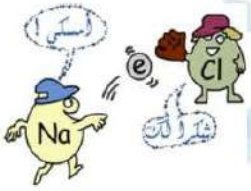
**تنشأ الرابطة من خلال انتقال إلكترون من ذرة الصوديوم (فلزٍّ) إلى ذرة الكلور (لافلزٍّ)، ويحدث تجاذب بين أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلوريد السالب.**

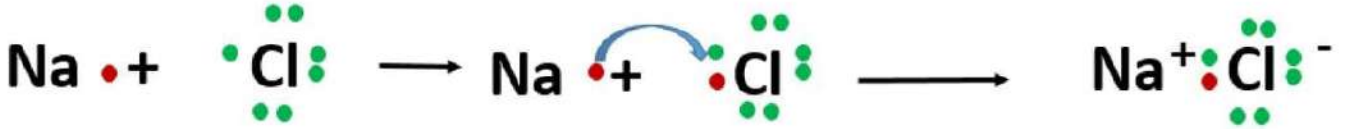
٣- إبقاء المجموع الجبري للشحنات صفراً في المركب الناتج.

إتحاد أيون $Cl^{1-}$ مع أيون $Na^{1+}$ ليكون مركب صيغته NaCl




**- يمكن تمثيل الرابطة الأيونية بإستخدام تمثيل لويس:**



**مثال(٢) :**

أوضّحُ كيف تنشأُ الرابطةُ الأيونيةُ بينَ المغنيسيومِ والفلورِ في مركّبِ فلوريدِ المغنيسيومِ $MgF_2$.

١- كتابة التوزيع الإلكتروني لذرات المواد المتعادلة .

$_{12}Mg : 2,8,2$ $_{9}F : 2,7$

٢- كتابة التوزيع الإلكتروني لأيونات الذرات نفسها.

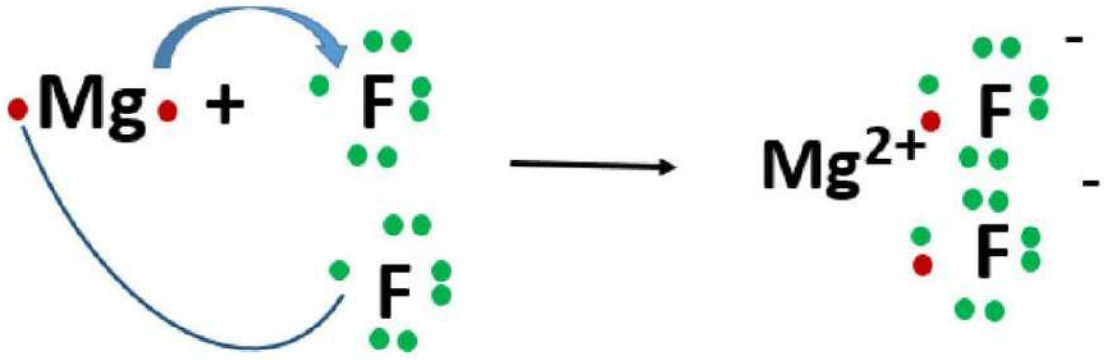
$_{12}Mg^{2+} : 2,8$ $_{9}F^{1-} : 2,8$

**تنشأ الرابطة من خلال انتقال إلكترونين من ذرة المغنيسيوم (فلزٌ) إلى ذرة الفلور (لافلزٌ)، ويحدث تجاذب بين أيون المغنيسيوم الثنائي الموجب وأيون الفلوريد السالب.**

٣- إبقاء المجموع الجبري للشحنات صفراً في المركب الناتج.

إتحاد أيونين $F^{1-}$ مع أيون $Mg^{2+}$ ليكون مركب صيغته $MgF_2$

**- يمكن تمثيل الرابطة الأيونية بإستخدام تمثيل لويس:**



**مثال(٣) :**

أُوضِّحُ كيفَ تنشأُ الرابطةُ الأيونيةُ بينَ الليثيومِ والكلورِ في مركّبِ كلوريدِ الليثيومِ LiCl.

١- كتابة التوزيع الإلكتروني لذرات المواد المتعادلة .

$_{17}Cl$ : 2,8,7 $_{3}Li$ : 2,1

٢- كتابة التوزيع الإلكتروني لأيونات الذرات نفسها.

$_{17}Cl^{1-}$ : 2,8,8 $_{3}Li^{1+}$ : 2

**تنشأ الرابطة من خلال انتقال إلكترون من ذرة الليثيوم (فلزٌ) إلى ذرة الكلور (لافلزٌ)، ويحدث تجاذب بين أيون الليثيوم الموجب وأيون الكلوريد السالب.**

٣- إبقاء المجموع الجبري للشحنات صفراً في المركب الناتج.

إتحاد أيون $Cl^{1-}$ مع أيون م$Li^{1+}$ ليكون مركب صيغته LiCl

**- يمكن تمثيل الرابطة الأيونية بإستخدام تمثيل لويس:**

**أحُلُّ المثال الآتي:**

• يتفاعلُ الكالسيومُ معَ الكلورِ لتكوينِ مركَّبِ كلوريدِ الكالسيومِ.

- أمثِّلُ الرابطةَ في المركَّبِ باستخدامِ رموزِ لويس.

**الحلُّ**

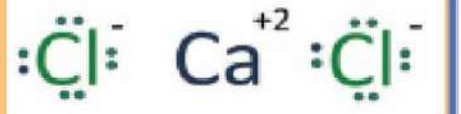
يتفاعلُ الكالسيومُ ( فلزٌّ) معَ الكلورِ (لافلزٌّ) لتكوينِ رابطةٍ أيونيةٍ.

$_{20}Ca$:2,8,8,2 يميلُ الكالسيومُ إلى خسارةِ إلكترونينِ منْ مدارِهِ الأخيرِ؛ ليصبحَ أيونًا ثنائيًّا موجبًا (+٢).

$_{17}Cl$: 2,8,7 يميلُ الكلورُ إلى اكتسابِ إلكترونٍ واحدٍ؛ فيصبح أيونًا أحاديًّا سالبًا (-١).

نلاحظُ أنَّ ذرَّةَ الكلورِ الواحدةَ تكتسبُ أحدَ إلكترونَيِ الكالسيومِ، ولهذا نحتاجُ إلى ذرَّةٍ أخرى منَ الكلورِ حتَّى يستقرَّ المركَّبُ الناتجُ.

يمكنُ تمثيلُ الرابطةِ الأيونيةِ برموزِ لويس:




## الأيون المتعدد الذراتPolyatomic Ion :

وهو أيون مكو ن من نوعين أو أكثر من الـذرات ، ويحمل شحنة سالبة أو موجبة.

حفظ

مهم جداً

الجدولَ (1): أسماءُ بعضِ الأيوناتِ المتعددةِ الذراتِ.

| الاسمُ | الشحنةُ | الرمزُ |
|---|---|---|
| أمونيوم | +1 | $NH_4^+$ |
| بايكربونات | −1 | $HCO_3^-$ |
| نترات | −1 | $NO_3^-$ |
| هيدروكسيد | −1 | $OH^-$ |
| كربونات | −2 | $CO_3^{2-}$ |
| كبريتات | −2 | $SO_4^{2-}$ |
| فوسفات | −3 | $PO_4^{3-}$ |

## الصيغُ الكيميائيةُ للمركّباتِ الأيونية

الصيغة الكيميائية: الصيغة التي تبين أنواع الذرات وأعدادها في المركب.

مهم - الشحنة الكلية للمركب الأيونيِّ تساوي صفرا؛ لأنَّ مجموع شحنات الأيونات الموجبة يساوي مجموع شحنات الأيونات السالبة، وبذلك يكون المركب الأيونيُّ متعادلا كهربائيا.

- يجب معرفة شحنة الأيون الموجب والسالب لتحديد صيغة المركب

- التسمية تبدأ بالأيون السالب مضافًا له (يد) ثم الأيون الموجب مثل $CaCl_2$ كلوريد الكالسيوم

### * طريقة كتابة الصيغُ الكيميائيةُ للمركّباتِ الأيونية:

أكتبُ الصيغةَ الكيميائيةَ لمركّبِ أكسيدِ الليثيومِ.

الحلُّ:

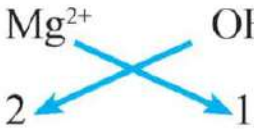
1. التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ الأكسجينِ هو (O: 2,6)
   التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ الليثيومِ هو (Li: 2,1)
2. اسمُ المُركَّبِ: أكسيدُ الليثيومِ
3. رمزُ الأيونِ: $O^{2-}$ $Li^+$
4. مقدارُ شحنةِ كلِّ أيونٍ: 2 1

5. صيغةُ المركّبِ: $Li_2O$

ما صيغةُ المركّبِ الناتجِ عنِ اتّحادِ المغنيسيومِ معَ أيونِ الهيدروكسيدِ.

الحلُّ:

1. التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ المغنيسيومِ هو (Mg: 2,8,2)
2. أحدّدُ الأيونَ الموجبَ $Mg^{2+}$
3. أحدّدُ الأيونَ السالبَ $OH^-$
4. أحدّدُ مقدارَ شحنةِ كلِّ أيونٍ



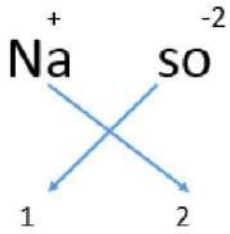

5. صيغةُ المركّبِ الناتجِ: $Mg(OH)_2$

ملاحظةٌ:

عندَ ضربِ الأيونِ المتعدّدِ الذراتِ في رقمٍ أكبرَ من واحدٍ نضعُه داخلَ أقواسٍ.

## مثال ١ : ما صيغة المركب الناتج عن اتحاد الصوديوم مع أيون الكبريتات؟

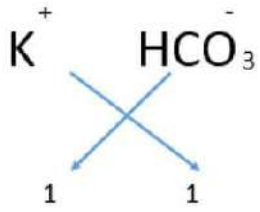
الصوديوم كبرتيات




الصيغة الكيميائية كبرتيات الصوديوم $Na_2(SO_4)$

## مثال ٢ : أكتب الصيغة الكيميائية لمركب بايكربونات البوتاسيوم؟

البوتاسيوم بايكربونات




الصيغة الكيميائية بايكربونات البوتاسيوم $K(HCO_3)$

## الرابطة التساهمية Covalent Bond

### هي الرابطة الكيميائية التي تنشـأ بين ذرتين من خـلال التشارك في الإلكترونات

تنشأ الرابطة التساهمية بين ذرتين (لافلزين) تميلان لكسب الإلكترونات، فتتشارك الذرتان بالإلكترونات، ليصبح عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي لهما مكتمل بالإلكترونات.

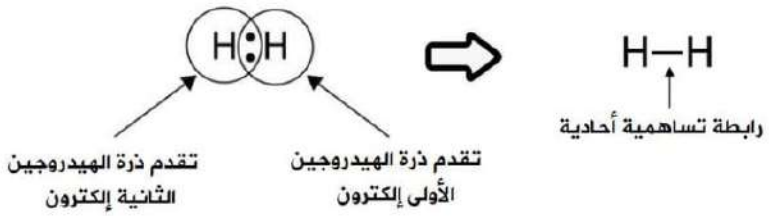
**مثال (١):** أوضح كيف تنشأ الرابطة التساهمية في جزيء الهيدروجين .

(العدد الذري للهيدروجين = ١ ).

تحتوي ذرة الهيدروجين على إلكترون واحد في مستوى الطاقة الخارجي

- تركيب لويس لذرة الهيدروجين : H•

ولكي يكتمل مستوى الطاقة الخارجي للهيدروجين بالإلكترونات، وتصل إلى حالة الاستقرار، فإنها بحاجة إلى إلكترون، فتتشارك ذرة الهيدروجين الأولى بإلكترون مع ذرة الهيدروجين الثانية فتتكون رابطة تساهمية .



**مثال (٢):** أوضح كيف تنشأ الرابطة التساهمية في جزيء الفلور .

(العدد الذري للفلور =9 ).

تحتوي ذرة الفلورعلى ( 7 )إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي $_9F$ : 2,7

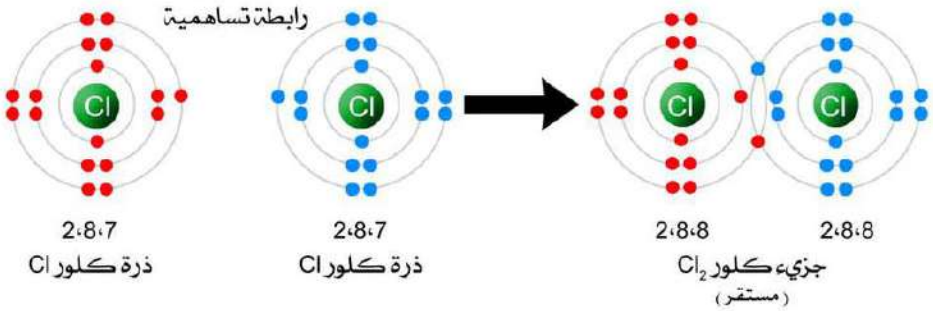
ولكي يكتمل مستوى الطاقة الخارجي للفلور بالإلكترونات، وتصل إلى حالة الاستقرار، فإنها بحاجة إلى إلكترون، فتتشارك ذرة الفلور الأولى بإلكترون مع ذرة الفلور الثانية فتتكون بينهما رابطة تساهمية.

**مثال (٣)** أوضح كيف تنشأ الرابطة التساهمية في جزيء الكلور .

(العدد الذري للكلور = 17

تحتوي ذرة الكلورعلى7 إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي $_{17}Cl$: 2,8,7

ولكي يكتمل مستوى الطاقة الخارجي للكلور بالإلكترونات، وتصل إلى حالة الاستقرار، فإنها بحاجة إلى إلكترون، فتتشارك ذرة الكلور الأولى بإلكترون مع ذرة الكلور الثانية فتتكون بينهما رابطة تساهمية.

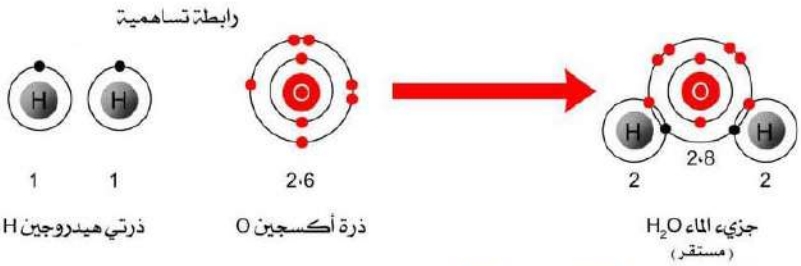



**مثال (٤):** أوضح كيف تنشأ الرابطة التساهمية في جزيء الماء

العدد الذري للهيدروجين =1 ، والأكسجين = 8

-التوزيع الإلكتروني للذرتين $_8O$:2,6 $_1H$:1

تحتاج ذرة الأكسجين إلى إلكترونين كي يكتمل مستوى الطاقة الخارجي بالإلكترونات وتصل إلى حالة الاستقرار، وتحتاج كل ذرة هيدروجين إلى إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار، لذا تقدم كل ذرة هيدروجين إلكترونها إلى ذرة الأكسجين فتتكون رابطتين تساهميتين.




## الخصائص الفيزيائية للمركبات الأيونية والتساهمية

### مقارنة الخصائص الفيزيائية للمركبات الأيونية والمركبات التساهمية

| وجه المقارنة | المركبات الأيونية | المركبات التساهمية |
|---|---|---|
| **درجات الإنصهار ودرجات الغليان** | درجات غليانها وانصهارها مرتفعة لقوة التجاذب بين أيوناتها | درجات غليانها وانصهارها منخفضة؛ لأن قوى التجاذب بين الجزيئات ضعيفة |
| **التوصيل الكهربائي** | محاليلها ومصاهيرها موصلة للتيار الكهربائي لاحتوائها على أيونات موجبة وسالبة | غالبيتها غير موصلة للتيار الكهربائي |

صوت الجنوب
منتديات