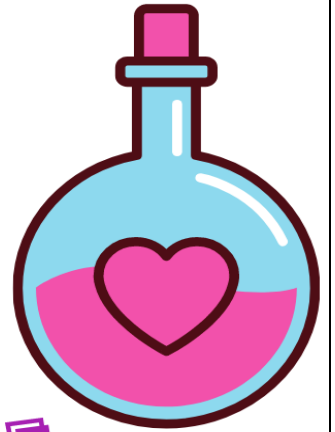
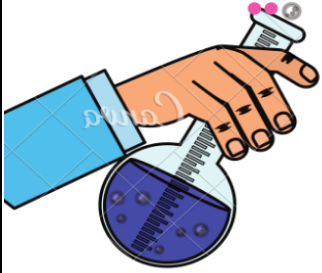


# الولاء في العلوم

20 الصف : الثامن

22 الفصل الدراسي الثاني

العام الدراسي  
(2021/2022)

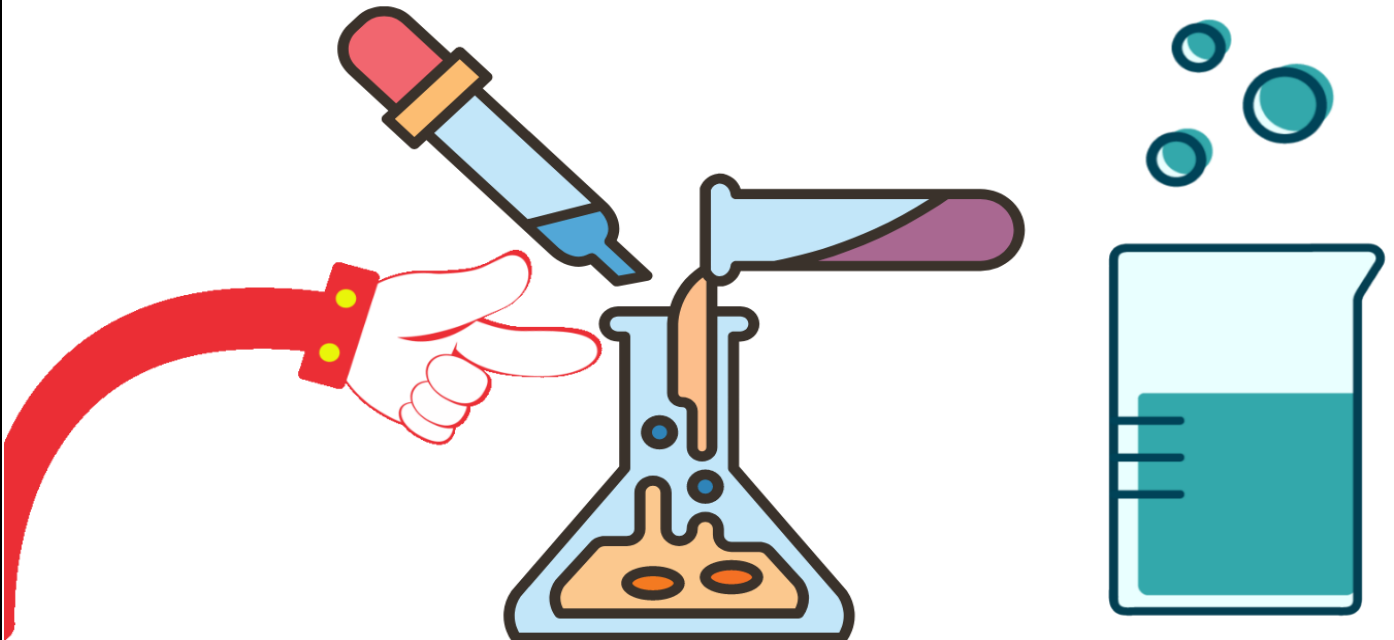


إعداد المعلمة :

## ولاء شعواطة

الوحدة السابعة

الروابط و التفاعلات لكيميائية





تعلمت من بعض العناصر الكيميائية

الحديد : المعنى الحقيقي للعزم

الزئبق : أن يكون الإنسان مرناً  
في تعامله سلساً في تواصله

الأكسجين : العطاء و الجمال و النقاء

و مع ذلك لا يؤمن غدره فقد يحرق العالم بأسره

لذا التوسط بالأمر جميل

## الوحدة السابعة : الروابط و التفاعلات الكيميائية



الدرس الأول :

الروابط الكيميائية

### المفاهيم & المصطلحات

Chemical Bonds	الرابطه الكيميائية
Ionic Bond	الرابطه الأيونية
Covalent Bond	الرابطه التساهمية
Chemical Formula	الصيغة الكيميائية
Polyatomic Ion	أيون متعدد الذرات

### - عرف تركيب لويس ؟

هي تمثيل نقطي لإلكترونات التكافؤ التي تشارك في تكوين الروابط الكيميائية ؛ حيث يرمز لكل إلكترون تكافؤ بنقطة واحدة توضع على رمز العنصر

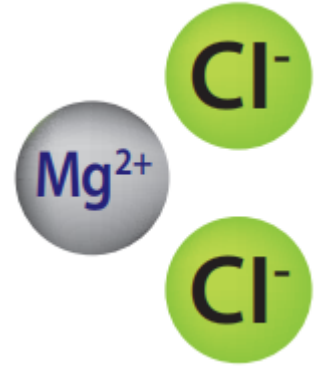
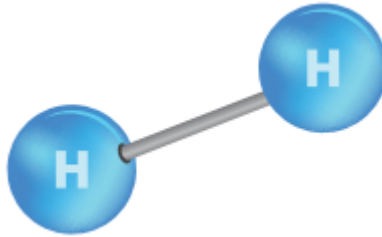
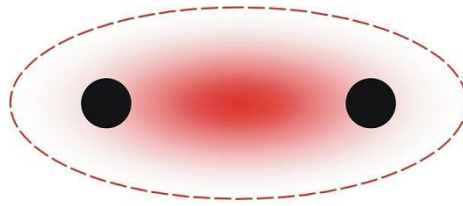
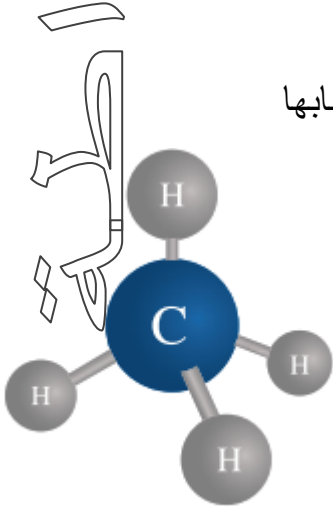
عدد إلكترونات التكافؤ	تركيب لويس	مثال
1	Na <sup>•</sup>	<sup>11</sup> Na
2	Mg <sup>••</sup>	<sup>12</sup> Mg
3	•B•	<sup>5</sup> B
4	•C•	<sup>6</sup> C

عدد إلكترونات التكافؤ	تركيب لويس	مثال
5		${}^7\text{N}$
6		${}^8\text{O}$
7		${}^9\text{F}$
8		${}^{10}\text{Ne}$

## الذرات نادراً ما توجد منفردة في الطبيعة

- عرف الرابطة الكيميائية ؟

هي قوة تجاذب تنشأ بين ذرتين أو أكثر من خلال فقد الذرة للإلكترونات أو اكتسابها أو المشاركة بها مع ذرة أخرى



ترتبط الذرات ببعضها عن طريق فقد أو كسب أو المشاركة في الإلكترونات حتى تصبح لها تركيب إلكتروني مشابه للتركيب الإلكتروني للغاز النبيل (مستقرة)

**قاعدة الثمانية :**

الغازات النبيلة لها تركيب مستقر .

في التركيب الإلكتروني المستقر يوجد

ثمانية إلكترونات في المستوى الخارجي

أي (مستوى إلكترونات التكافؤ)



## أنواع الروابط الكيميائية

الرابطه الفلزية

الرابطه التساهمية

الرابطه الأيونية

### الرابطه الأيونية

#### - عرف الرابطه الأيونية؟

هي رابطه تنشأ بين ذرتين أحدهما تميل إلى فقد الإلكترونات و الأخرى تميل إلى كسبها

- عرف المركبات الأيونية؟ هي المركبات التي تحتوي على روابط أيونية

#### - عرف الأيون؟

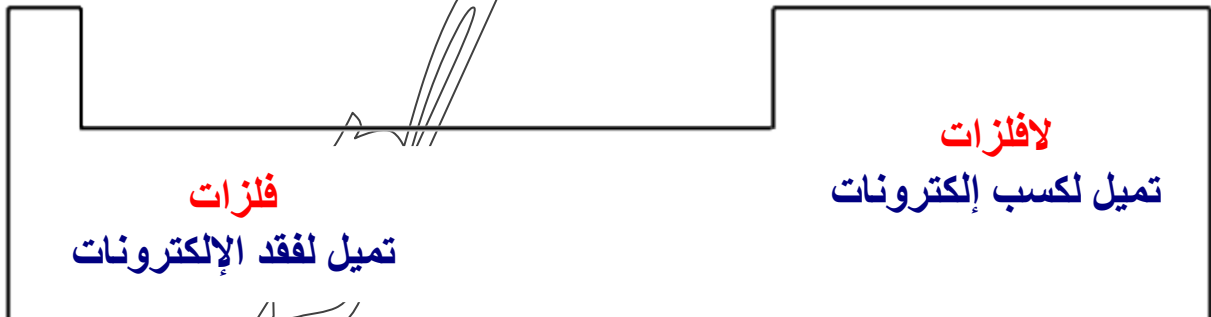
هو ذرة تحمل شحنة موجبة أو سالبة نتيجة فقد أو كسب إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار

- عرف الأيون الموجب؟ هو ذرة فقدت إلكترون من مستوى الطاقة الخارجي.

- عرف الأيون السالب؟ هو ذرة اكتسبت إلكترون (أي إضافة إلكترون إلى مستوى الطاقة الخارجي).

- عرف حالة الاستقرار؟ هي الوصول إلى توزيع إلكتروني شبيه بالتوزيع الإلكتروني للغاز النبيل.

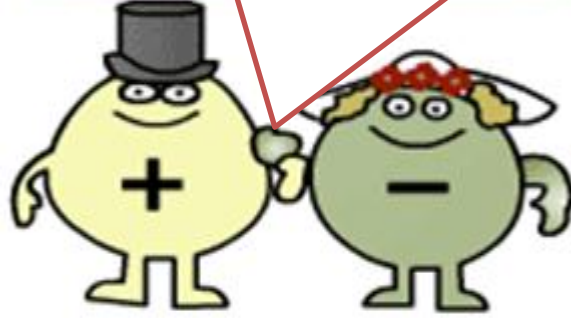
**\*\* تنشأ الرابطه الأيونية بين أيون فلز موجب مع أيون لافلز سالب \***



الإلكترونات

- تصبح الفلزات أيونات موجبة بعد فقدان الإلكترونات (+)
- تصبح اللافلزات أيونات سالبة بعد كسب الإلكترونات (-)
- التجاذب الذي يحصل بين أيون الفلز الموجب وأيون اللافلز السالب هو الرابطة الأيونية.

نحن متحدان إلى الأبد



إذا كان في المستوى الأخير (الخارجي) للذرة :

\* أقل من ( 4 ) إلكترونات ، تفقد الذرة هذه الإلكترونات وتتحول إلى أيون موجب ويصبح له تركيب أقرب غاز نبيل.

العنصر	تركيبه الإلكتروني	عدد الإلكترونات المفقودة
$_{11}\text{Na}$	( 2,8,1 )	1

إذا كان في المستوى الأخير (الخارجي) للذرة :

\* أكثر من ( 4 ) إلكترونات ، تكتسب الذرة عدداً من الإلكترونات حتى يصبح فيه ( 8 ) وتتحول إلى أيون سالب ويصبح له تركيب أقرب غاز نبيل

العنصر	تركيبه الإلكتروني	عدد الإلكترونات المكتسبة
$_{8}\text{O}$	( 2,6 )	2

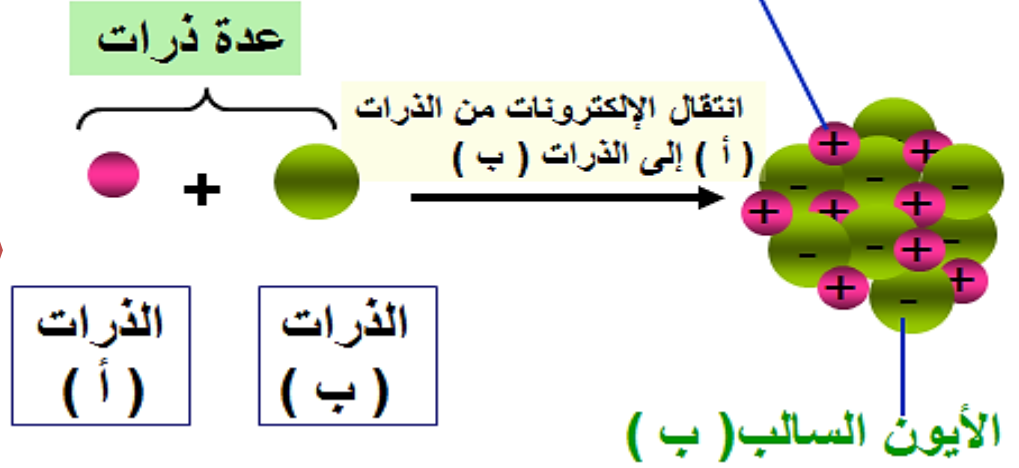
العنصر	تركيبه الإلكتروني	عدد إلكترونات المستوى الخارجي	عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة
$_{19}\text{K}$	(2,8,8,1)	1	يفقد 1
$_{17}\text{Cl}$	(2,8,7)	7	يكتسب 1
$_{16}\text{S}$	(2,8,6)	6	يكتسب 2
$_{12}\text{Mg}$	(2,8,2)	2	يفقد 2
$_{13}\text{Al}$	(2,8,3)	3	يفقد 3

العنصر	أيون العنصر	تركيب أقرب غاز نبيل
$_{9}\text{F}$	$_{10}\text{F}^{-}$ <small>عدد الإلكترونات</small>	$_{10}\text{Ne}$ (نيون)
$_{11}\text{Na}$	$_{10}\text{Na}^{+}$	$_{10}\text{Ne}$
$_{12}\text{Mg}$	$_{10}\text{Mg}^{2+}$	$_{10}\text{Ne}$
$_{13}\text{Al}$	$_{10}\text{Al}^{3+}$	$_{10}\text{Ne}$

العنصر	أيون العنصر	تركيب أقرب غاز نبيل
$_{17}\text{Cl}$	$_{18}\text{Cl}^{-}$ <small>عدد الإلكترونات</small>	$_{18}\text{Ar}$ (آرغون)
$_{8}\text{O}$	$_{10}\text{O}^{2-}$	$_{10}\text{Ne}$
$_{16}\text{S}$	$_{18}\text{S}^{2-}$	$_{18}\text{Ar}$

## الأيون الموجب ( أ )

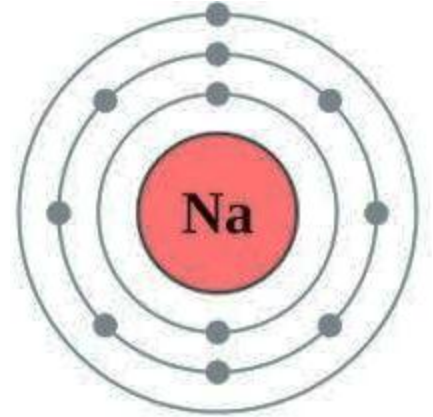
## الرابطة الأيونية



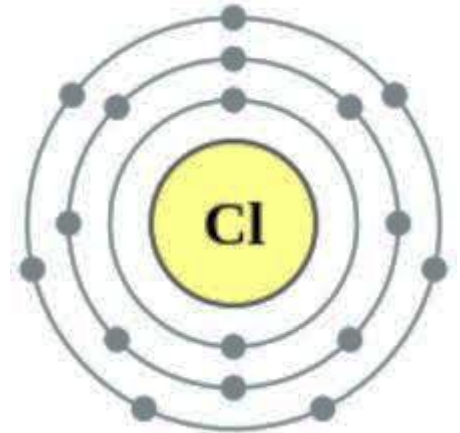
\*\* الرابطة الأيونية في مركب كلوريد الصوديوم NaCl :



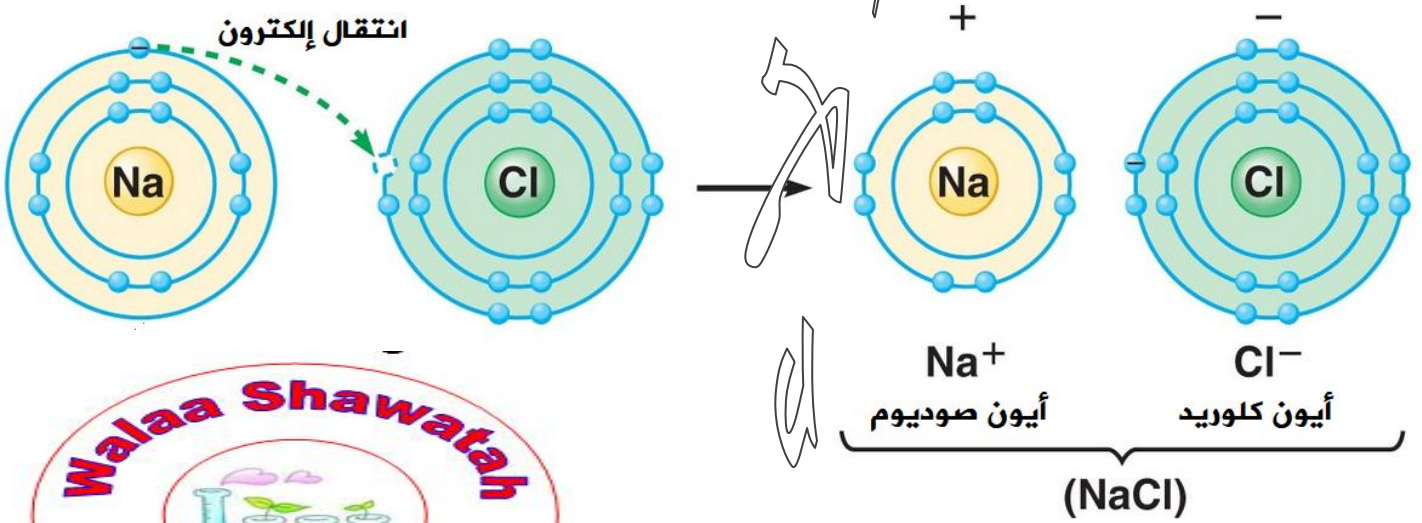
تحتوي ذرة الصوديوم المتعادلة على إلكترون واحد في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين **أيون موجب** ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز **النيون** النبيل المستقر



تحتوي ذرة الكلور المتعادلة على سبعة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين **أيون سالب** ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز **الأرغون** النبيل المستقر



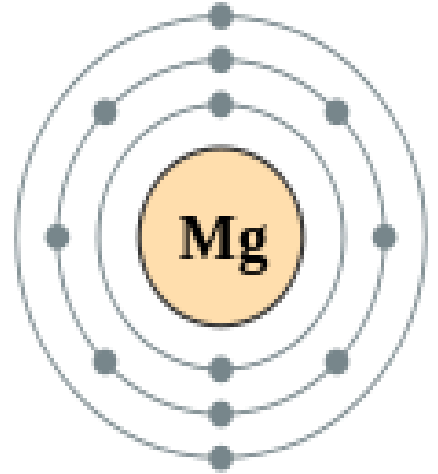
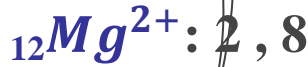
\*\* وبعد أن يتكون أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلور السالب يتجاذب الأيونان ؛  
وتنشأ بينهما رابطة أيونية



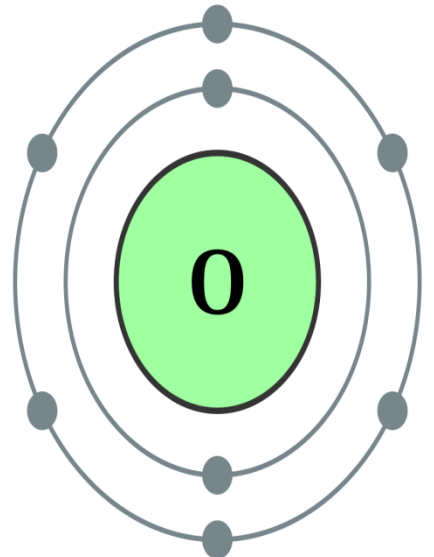
\*\* الرابطة الأيونية في مركب أكسيد المغنيسيوم MgO :

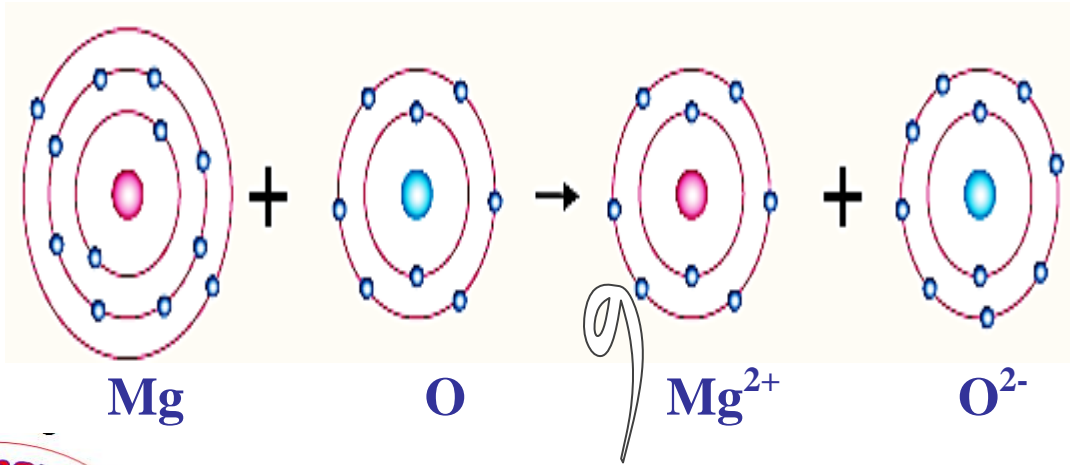


تحتوي ذرة المغنيسيوم المتعادلة على إلكترونين في  
مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترونين  
للاوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي موجب  
ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل  
المستقر



تحتوي ذرة الأكسجين المتعادلة على ستة إلكترونات في  
مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترونين  
للاوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي سالب  
ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل  
المستقر

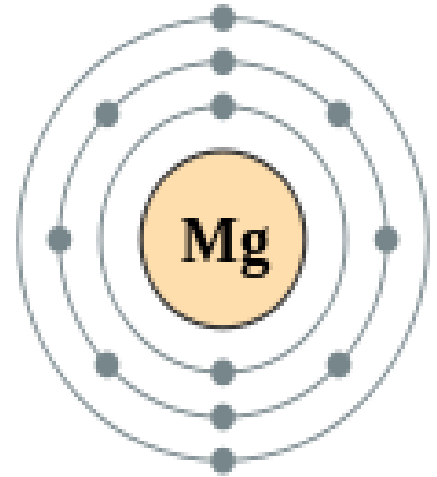




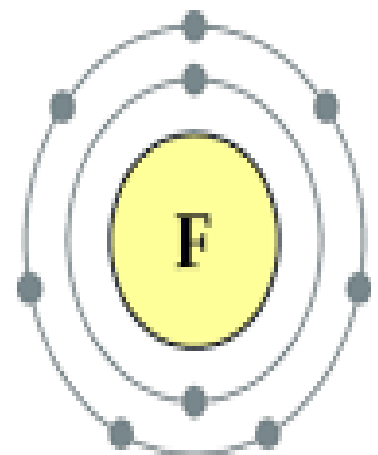
\*\* الرابطة الأيونية في مركب فلوريد المغنيسيوم  $\text{MgF}_2$  :



تحتوي ذرة المغنيسيوم المتعادلة على إلكترونين في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي موجب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر



تحتوي ذرة الفلور المتعادلة على سبعة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون سالب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر



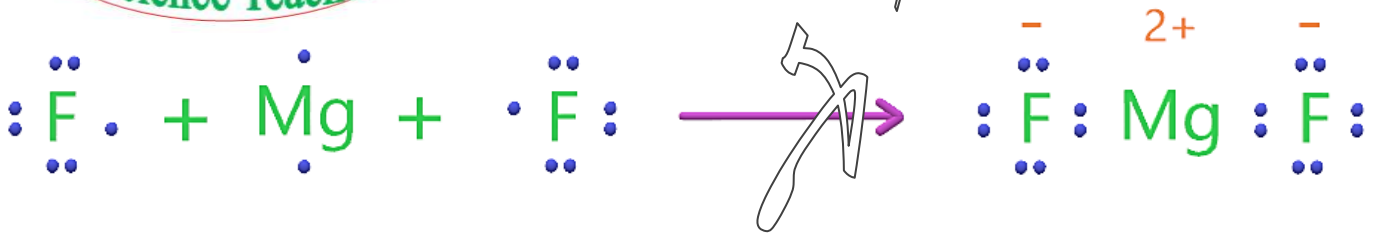
• حتى تتساوى الشحنات الموجبة و السالبة

(( أي المجموع الجبري لشحنات المركب يساوي صفراً ))



يرتبط أيون المغنيسيوم ( $Mg^{2+}$ ) بأيوني فلوريد ( $F^-$ ) ؛

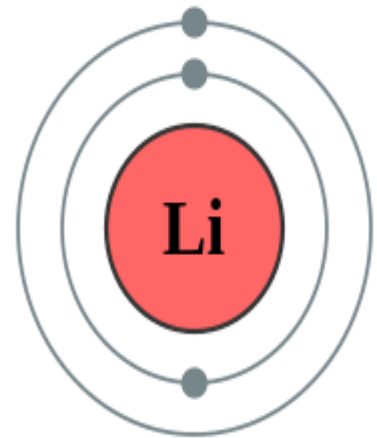
صيغة المركب  $MgF_2$



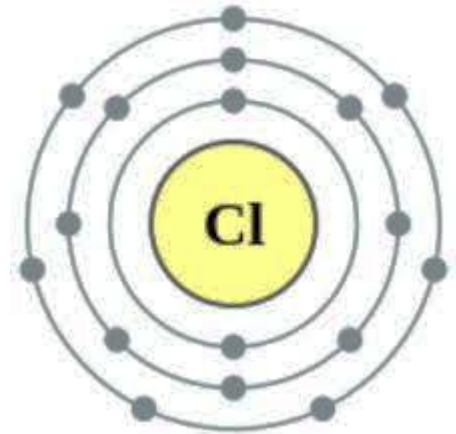
\*\* الرابطة الأيونية في مركب كلوريد الليثيوم  $LiCl$  :



تحتوي ذرة الليثيوم المتعادلة على إلكترون واحد في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون موجب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز الهيليوم النبيل المستقر



تحتوي ذرة الكلور المتعادلة على سبعة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون سالب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز الأرغون النبيل المستقر

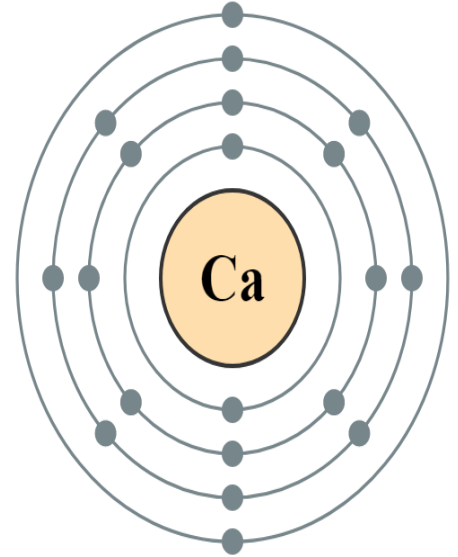


\*\* وبعد أن يتكون أيون الليثيوم الموجب وأيون الكلور السالب يتجاذب الأيونان ؛

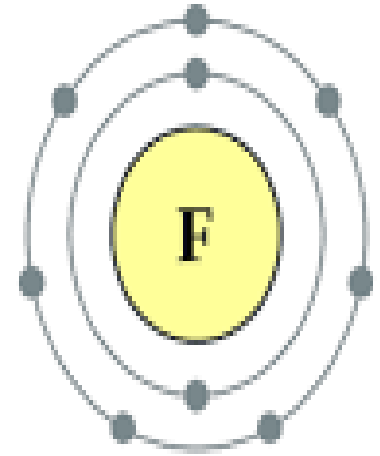
وتنشأ بينهما رابطة أيونية



\*\* الرابطة الأيونية في مركب فلوريد الكالسيوم  $CaF_2$  :



تحتوي ذرة الكالسيوم المتعادلة على إلكترونين في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي موجب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز الأرغون النبيل المستقر



تحتوي ذرة الفلور المتعادلة على سبعة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون سالب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر

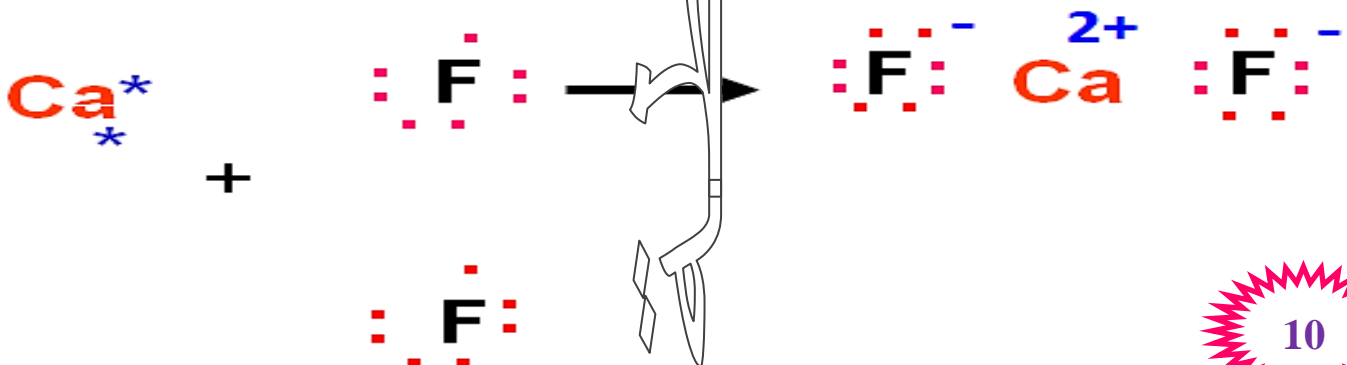


• حتى تتساوى الشحنات الموجبة و السالبة

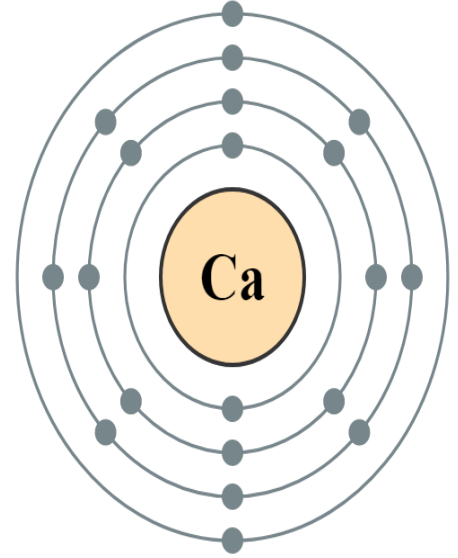
(( أي المجموع الجبري لشحنات المركب يساوي صفراً ))

• يرتبط أيون الكالسيوم ( $Ca^{2+}$ ) بأيوني فلوريد ( $F^{-}$ ) ؛

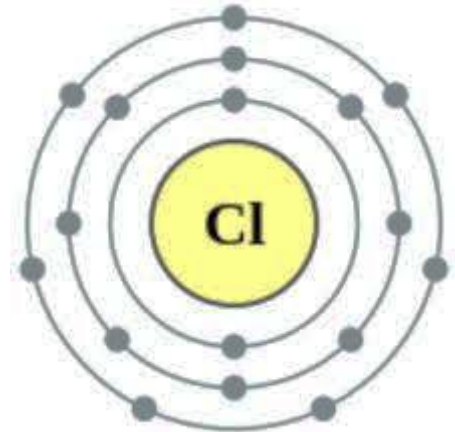
• صيغة المركب  $CaF_2$



\*\* الرابطة الأيونية في مركب كلوريد الكالسيوم  $CaCl_2$  :



تحتوي ذرة الكالسيوم المتعادلة على إلكترونين في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي موجب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز الأرغون النبيل المستقر



تحتوي ذرة الكلور المتعادلة على سبعة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون سالب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر



• حتى تتساوى الشحنات الموجبة و السالبة

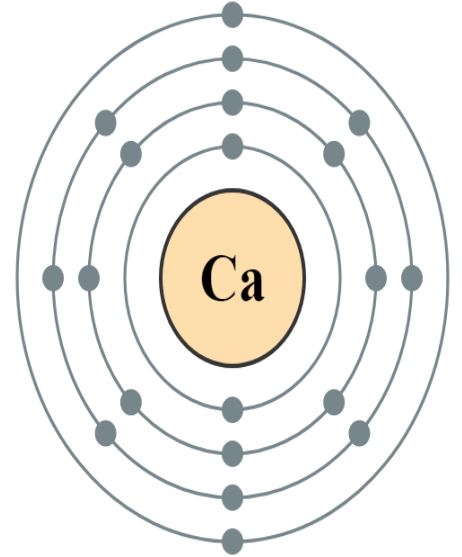
(( أي المجموع الجبري لشحنات المركب يساوي صفراً ))

• يرتبط أيون الكالسيوم ( $Ca^{2+}$ ) بأيوني كلوريد ( $Cl^{-}$ ) ؛

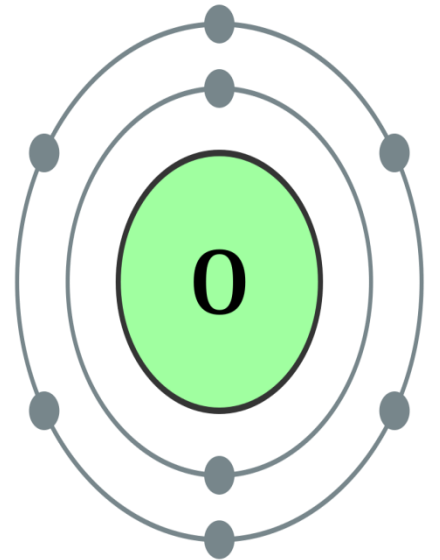
• صيغة المركب  $CaCl_2$



\*\* الرابطة الأيونية في مركب أكسيد الكالسيوم : CaO



تحتوي ذرة الكالسيوم المتعادلة على إلكترونين في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي موجب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز الأرغون النبيل المستقر

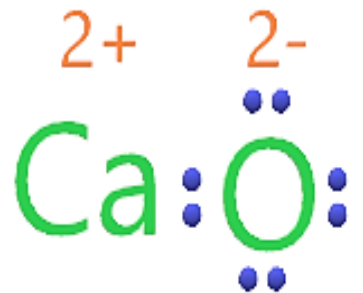


تحتوي ذرة الأكسجين المتعادلة على ستة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي سالب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر



\*\* وبعد أن يتكون أيون الكالسيوم الثنائي الموجب وأيون الأكسجين الثنائي السالب يتجاذب الأيونان ؛

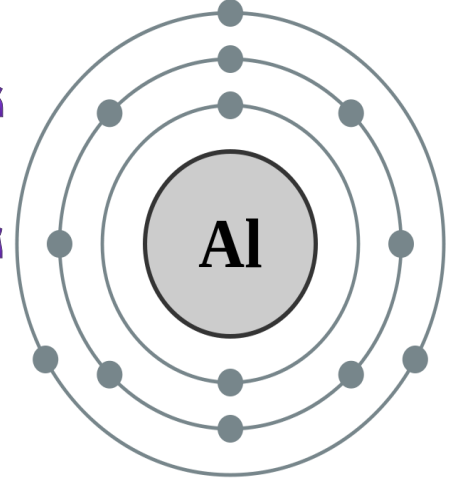
وتنشأ بينهما رابطة أيونية



\*\* الرابطة الأيونية في مركب كلوريد الألمنيوم  $AlCl_3$  :



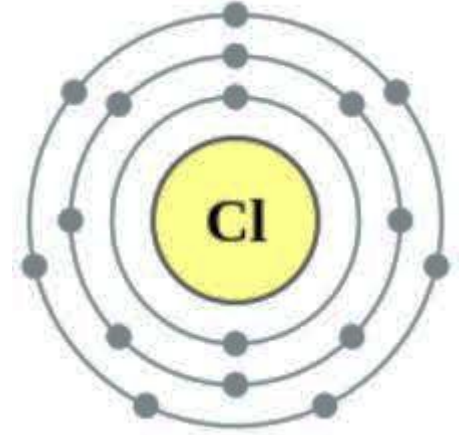
تحتوي ذرة الألمنيوم المتعادلة على ثلاثة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد ثلاثة إلكترونات للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثلاثي موجب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل



المستقر



تحتوي ذرة الكلور المتعادلة على سبعة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون سالب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز الأرغون النبيل



المستقر

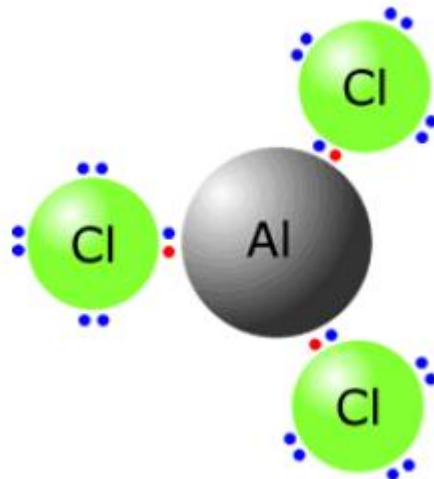


• حتى تتساوى الشحنات الموجبة و السالبة

(( أي المجموع الجبري لشحنات المركب يساوي صفراً ))

• يرتبط أيون الألمنيوم ( $Al^{3+}$ ) بثلاث أيونات كلوريد ( $Cl^{-}$ ) ؛

• صيغة المركب  $AlCl_3$





## الرابطة الأيونية

**الهدف:** 1- يعرف الرابطة الأيونية.

2- يوضح كيفية تكون الرابطة الأيونية

**المحتوى:**

\* تتحد ذرات العناصر المختلفة من خلال الكترونات مستوى الطاقة الأخير فتكون المركبات لتستقر.

\* **الرابطة الأيونية:** هي قوة جذب كهربائي تنشأ بين ذرتين إحداهما تميل لفقد الإلكترونات وتكوين أيون موجب والأخرى تميل لكسب الإلكترونات وتكوين أيون سالب.

**عزيزي الطالب:** إن معرفتك بالتوزيع الإلكتروني تفيدنا في معرفة ؛ وتحديد نوع الرابطة الكيميائية التي تنشأ بين ذرات العناصر لتكوين المركبات المختلفة.

**\*\* عند تعبئة المدارات بالإلكترونات يجب أن تأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية :**

1- نبدأ بالتوزيع بدءاً من المدار الأقرب ثم الأبعد وهكذا.

2- تتوزع الإلكترونات في المدارات حسب العلاقة الآتية :  $(2n^2)$

\* السعة القصوى للمدار الأول من الإلكترونات = 2

\* السعة القصوى للمدار الثاني من الإلكترونات = 8

\* السعة القصوى للمدار الثالث من الإلكترونات = 18

\* السعة القصوى للمدار الرابع من الإلكترونات = 32

\* السعة القصوى للمدار الخامس من الإلكترونات = 50

\* السعة القصوى للمدار السادس من الإلكترونات = 72

\* السعة القصوى للمدار السابع من الإلكترونات = 98

3- لا يمكن أن يكون في المدار الأخير أكثر من ثمانية إلكترونات في أي حال من الأحوال.

4- إذا كان عدد الإلكترونات في المدار الأخير أكثر من (8) إلكترونات نقوم بتوزيعها على أكثر من مدار ونقوم بتعبئة المدارات بتدرج

• السؤال الأول: وضح طريقة ارتباط الألمنيوم  $_{13}Al$  مع النيتروجين  $_{7}N$  ؟

• السؤال الثاني: وضح طريقة ارتباط الصوديوم  $_{11}Na$  مع الأكسجين  $_{8}O$  ؟

## - عرف الأيونات متعددة الذرات (المجموعة الأيونية) ؟

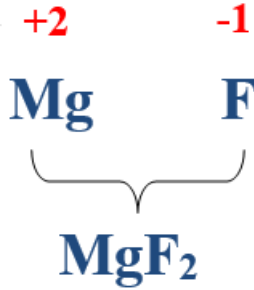
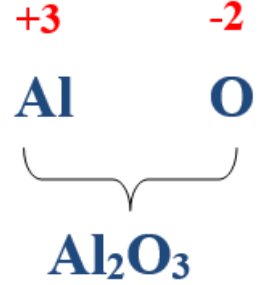
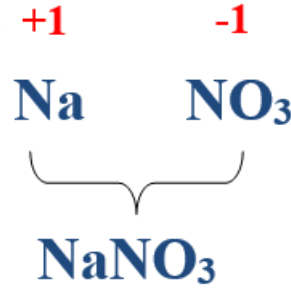
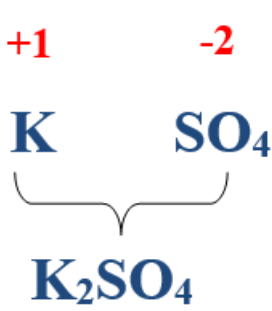
هو أيون مكون من نوعين أو أكثر من الذرات ؛ و يحمل شحنة موجبة أو سالبة

## \*\* الجدول التالي يحتوي بعض الأيونات متعددة الذرات (المجموعات الأيونية) :

المجموعة الأيونية	الهيدروكسيد	النترات	البايكربونات	الكربونات	الكبريتات	الفوسفات (الفسفات)	الأمونيوم
الصيغة	[OH] <sup>-</sup>	[NO <sub>3</sub> ] <sup>-</sup>	[HCO <sub>3</sub> ] <sup>-</sup>	[CO <sub>3</sub> ] <sup>2-</sup>	[SO <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup>	[PO <sub>4</sub> ] <sup>3-</sup>	[NH <sub>4</sub> ] <sup>+</sup>
الشحنة	-1	-1	-2	-2	-2	-3	+1

## - عرف الصيغ الكيميائية ؟

هي طريقة موجزة للتعبير عن عدد ذرات العنصر ونوعها التي يتكون منها أي مركب كيميائي



## \*\* خطوات كتابة الصيغ الكيميائية :

- 1) نكتب اسم المركب
- 2) نكتب رمز كل عنصر.
- 3) نضع تكافؤ كل عنصر.
- 4) تبادل التكافؤات.
- 5) إذا كان بين أرقام الذرات عامل مشترك نقسم عليه للحصول على أبسط قيمة عددية.
- 6) عند تسمية المركب نبدأ باسم الأيون السالب مضافاً له المقطع (يد) ثم نتبعه بالأيون الموجب.

## - ما أهمية الصيغة الكيميائية ؟

- 1- تحدد نوع الذرات في المركب
- 2- تحدد عدد الذرات في المركب

## - علل الشحنة الكلية للمركب الأيوني تساوي الصفر ؟

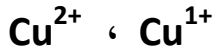
لأن مجموع شحنات الأيونات الموجبة يساوي مجموع شحنات الأيونات السالبة

## - علل المركب الأيوني متعادل كهربائياً ؟

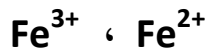
لأن مجموع شحنات الأيونات الموجبة يساوي مجموع شحنات الأيونات السالبة



للنحاس تكافؤين أحادي وثنائي :



للحديد تكافؤين ثنائي وثلاثي :



للرصاص تكافؤين ثنائي ورباعي :



\*\* جدول يبين أهم الرموز الكيميائية :

العناصر أحادية التكافؤ (موجبة الشحنة)

اسم العنصر	الرمز	الأيون
الهيدروجين	H	$\text{H}^+$
البوتاسيوم	K	$\text{K}^+$
الصوديوم	Na	$\text{Na}^+$
الفضة	Ag	$\text{Ag}^+$
الليثيوم	Li	$\text{Li}^+$

العناصر ثنائية التكافؤ (موجبة الشحنة)

اسم العنصر	الرمز	الأيون
الكالسيوم	Ca	$\text{Ca}^{2+}$
الباريوم	Ba	$\text{Ba}^{2+}$
الزئبق	Zn	$\text{Zn}^{2+}$
المغنيسيوم	Mg	$\text{Mg}^{2+}$
النحاس	Cu	$\text{Cu}^{2+}$

العناصر ثلاثية التكافؤ (موجبة الشحنة)

اسم العنصر	الرمز	الأيون
الألمنيوم	Al	$\text{Al}^{3+}$
الحديد	Fe	$\text{Fe}^{3+}$

العناصر ثلاثية التكافؤ (سالبة الشحنة)

اسم العنصر	الرمز	الأيون
النيتروجين	N	$\text{N}^{3-}$
الفسفور	P	$\text{P}^{3-}$

العناصر سالبة الشحنة (اللافلزات)

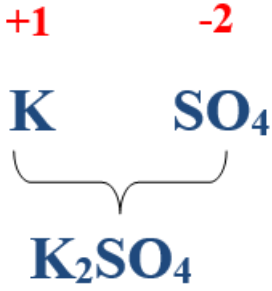
اسم العنصر	الرمز	الأيون
الفلور	F	$\text{F}^-$
الكلور	Cl	$\text{Cl}^-$
البروم	Br	$\text{Br}^-$
اليود	I	$\text{I}^-$
الأكسجين	O	$\text{O}^{2-}$
الكبريت	S	$\text{S}^{2-}$

\*\* عند تسمية المركبات الأيونية يجب وضع تكافؤ الأيون الموجب بالأرقام الرومانية

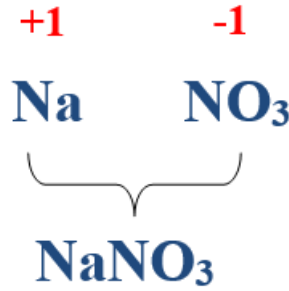
\*\* الجدول التالي يبين الأرقام الرومانية ودلالاتها:



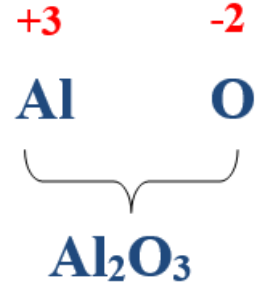
الدلالة	الرقم الروماني
واحد	I
اثنان	II
ثلاثة	III
أربعة	IV
خمسة	V
ستة	VI
سبعة	VII
ثمانية	VIII



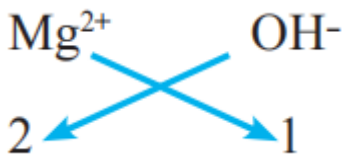
كبريتات البوتاسيوم



نترات الصوديوم

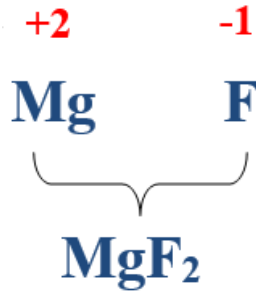


أكسيد الألمنيوم



$\text{Mg(OH)}_2$

هيدروكسيد المغنيسيوم



فلوريد المغنيسيوم



$\text{Li}_2\text{O}$

أكسيد الليثيوم

- علل تُرش الطرقات في فصل الشتاء بمركب كلوريد المغنيسيوم  $\text{MgCl}_2$

أو كلوريد الكالسيوم  $\text{CaCl}_2$  عند تساقط الثلوج؟

للتقليل من حالات الانجماد؛ فتُسبب خفض درجة انصهار الجليد، فيمنع تراكم الثلوج و إغلاق الطرقات

- علل تستخدم بايكربونات الصوديوم  $\text{NaHCO}_3$  في الخبز و صناعة الكيك؟

لأنها تُسهم في نضج العجين

• أكمل الجدول بما يناسبه :

صيغة المركب	اسم المركب
$ZnCl_2$	كلوريد الزنك
$Ca(OH)_2$	هيدروكسيد الكالسيوم
$MgI_2$	يوديد المغنيسيوم
$Zn CO_3$	كربونات الزنك
$Al_2O_3$	أكسيد الألمنيوم
$SO_2$	ثاني أكسيد الكبريت
$Na_3PO_4$	فوسفات الصوديوم
$CuCO_3$	كربونات النحاس II
$Ca(NO_3)_2$	نترات الكالسيوم
$KOH$	هيدروكسيد البوتاسيوم
$NaCl$	كلوريد الصوديوم
$LiH$	هيدريد الليثيوم
$MgO$	أكسيد المغنيسيوم
$CaO$	أكسيد الكالسيوم
$Na_2O$	أكسيد الصوديوم
$CuCl$	كلوريد النحاس (I)
$FeCl_2$	كلوريد الحديد (II)
$FeCl_3$	كلوريد الحديد (III)
$CuBr$	بروميد النحاس (I)
$CuBr_2$	بروميد النحاس (II)
$PbO_2$	أكسيد الرصاص (IV)
$PbO$	أكسيد الرصاص (II)

\*\* املأ الجدول بما يناسبه:

الصيغة الكيميائية	اسم المركب
$\text{NH}_4\text{Cl}$	كلوريد الأمونيوم
$\text{FeBr}_2$	بروميد الحديد II
$\text{FeCl}_3$	كلوريد الحديد III
$\text{Na}_3\text{PO}_4$	فسفات الصوديوم
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	نترات الرصاص II
$\text{AgI}$	يوريد الفضة
$\text{ZnCl}_2$	كلوريد الزنك
$\text{K}_2\text{SO}_4$	كبريتات البوتاسيوم
$\text{NaHCO}_3$	كربونات الصوديوم الهيدروجينية (بايكربونات الصوديوم)
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	كبريتات الحديد III
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	كربونات الصوديوم
$\text{KOH}$	هيدروكسيد البوتاسيوم
$\text{CuBr}$	بروميد النحاس I
$\text{AgNO}_3$	نترات الفضة
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	فوسفات الكالسيوم
$\text{MgS}$	كبريتيد المغنيسيوم
$\text{K}_2\text{O}$	أكسيد البوتاسيوم
$\text{FeO}$	أكسيد الحديد II
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	أكسيد الحديد III
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	هيدروكسيد الكالسيوم
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	نترات الحديد II

السؤال الثاني : اكتب صيغة المركبات الآتية ؟

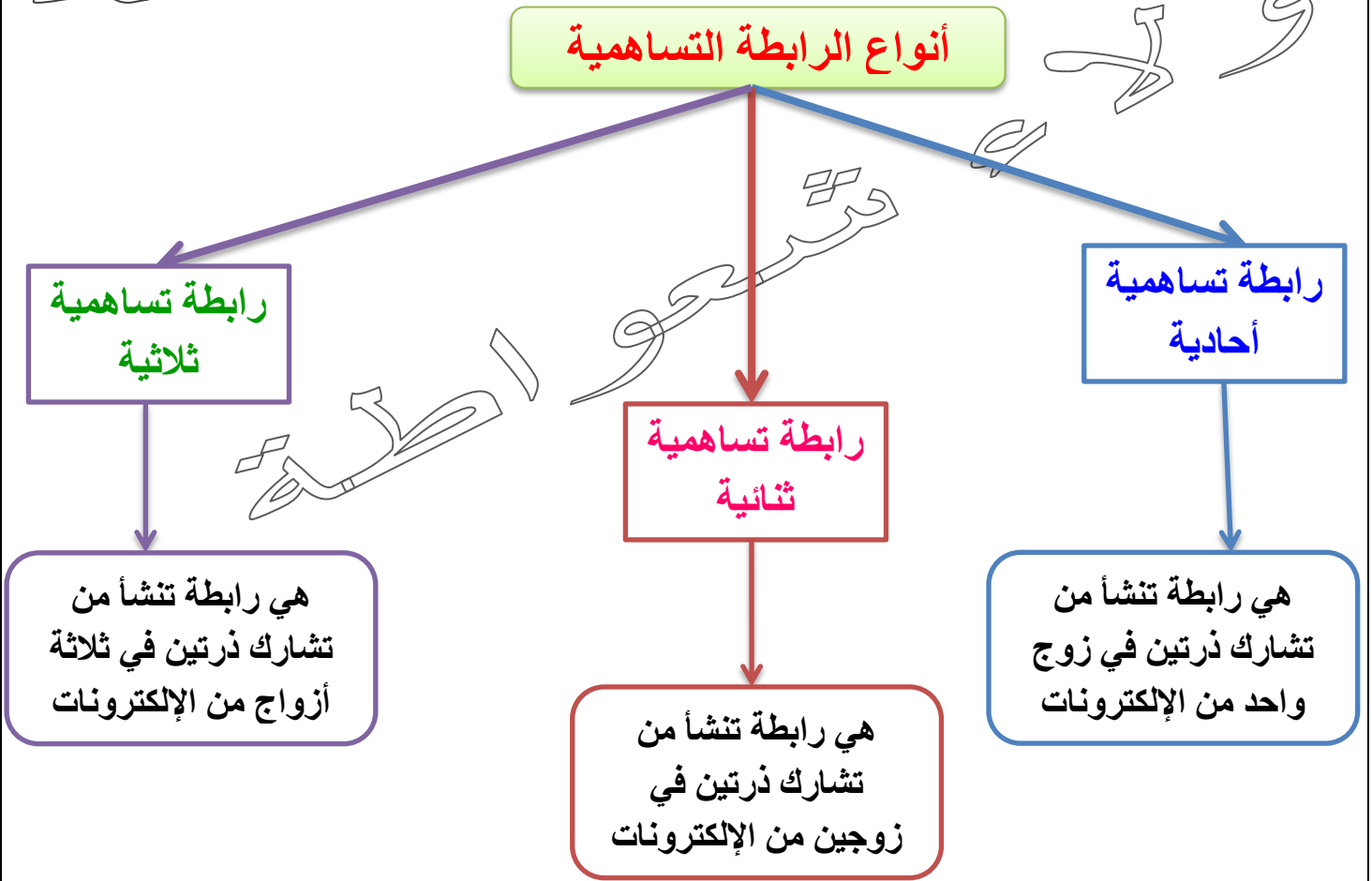
صيغة المركب	اسم المركب
	أكسيد الخارصين
	كبريتيد الحديد III
	كربونات المغنيسيوم
	هيدروكسيد الكالسيوم
	يوريد النحاس I
	نترات النحاس II
	فوسفات البوتاسيوم
	كبريتيد الصوديوم
	أكسيد البوتاسيوم
	أكسيد الرصاص IV
	أكسيد الرصاص II
	هيدروكسيد الامونيوم
	نترات الحديد II
	فوسفيد الصوديوم

- عرف الرابطة التساهمية؟

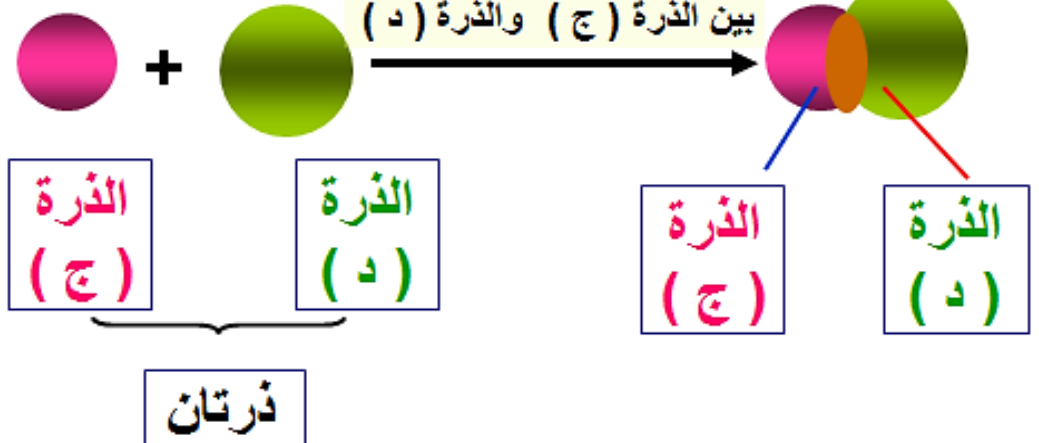
هي الرابطة الكيميائية الناتجة من مشاركة ذرتين من العناصر اللافلزية لزوج أو أكثر من الإلكترونات

- عرف المركبات التساهمية (الجزئية)؟ هي المركبات الناتجة عن الرابطة التساهمية

أنواع الرابطة التساهمية



يتشارك زوج من الإلكترونات بين الذرة (ج) والذرة (د)



الرابطة التساهمية



## - كيف تنشأ الرابطة التساهمية ؟

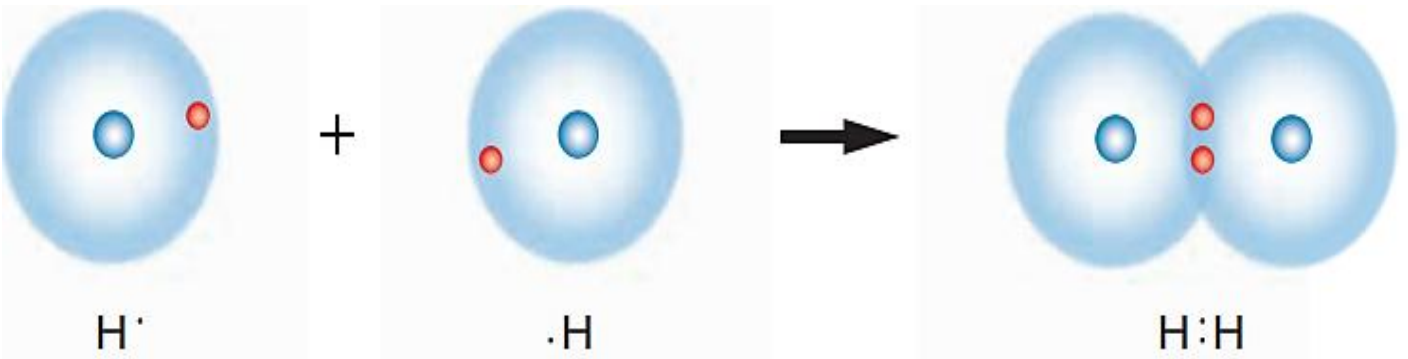
- 1- تنشأ عند ارتباط ذرتين ليس لهما قابلية لأن تخسر إلكترونها للأخرى
- 2- تميل الذرتان إلى التساهم معاً (التشارك) بالإلكترونات
- 3- تصل الذرتان إلى حالة الاستقرار (قاعدة الثمانية الإلكترونية)
- 4- يسمى المركب الناتج مركباً جزيئياً.

## \*\* الرابطة التساهمية الأحادية في جزيء الهيدروجين $H_2$ :



يتم تمثيل تركيب لويس لذرة الهيدروجين بالشكل الآتي  $H \cdot$

حتى تصل ذرة الهيدروجين إلى حالة الاستقرار فإنها بحاجة إلى إلكترون واحد وبالتالي تتشارك ذرة الهيدروجين الأولى بإلكترون مع ذرة الهيدروجين الثانية وتكون رابطة تساهمية أحادية



ذرة هيدروجين

ذرة هيدروجين

جزيء هيدروجين

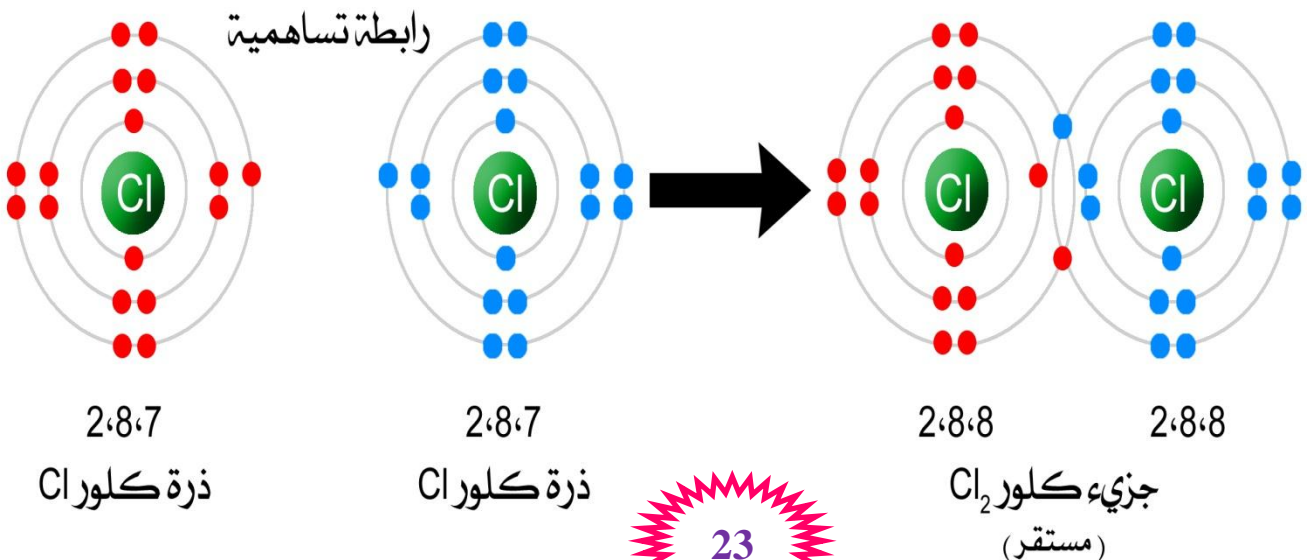
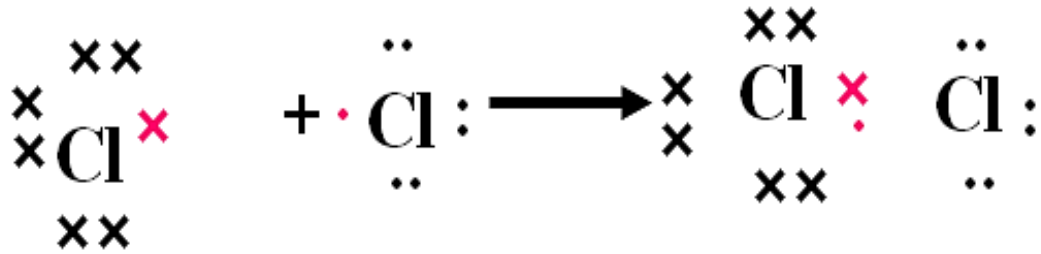
\*\* الرابطة التساهمية الأحادية في جزيء الكلور  $Cl_2$  :

$_{17}Cl : 2, 8, 7$



يتم تمثيل تركيب لويس لذرة الكلور بالشكل الآتي

حتى تصل ذرة الكلور إلى حالة الاستقرار فإنها بحاجة إلى إلكترون واحد وبالتالي تتشارك ذرة الكلور الأولى بإلكترون مع ذرة الكلور الثانية وتكون رابطة تساهمية أحادية



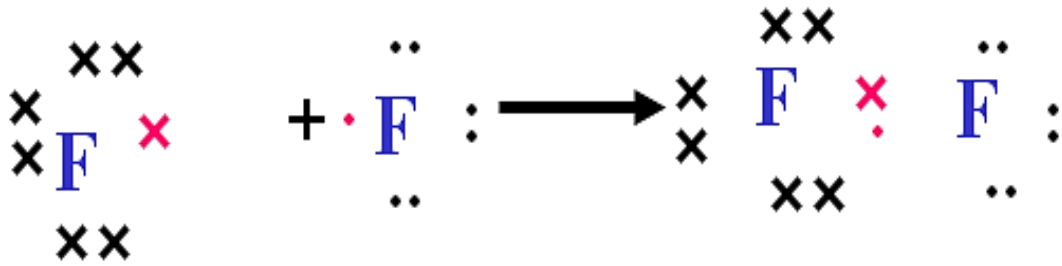
\*\* الرابطة التساهمية الأحادية في جزيء الكلور  $F_2$  :

$F : 2, 7$



يتم تمثيل تركيب لويس لذرة الفلور بالشكل الآتي

حتى تصل ذرة الفلور إلى حالة الاستقرار فإنها بحاجة إلى إلكترون واحد وبالتالي تتشارك ذرة الفلور الأولى بالإلكترون مع ذرة الفلور الثانية وتكون رابطة تساهمية أحادية

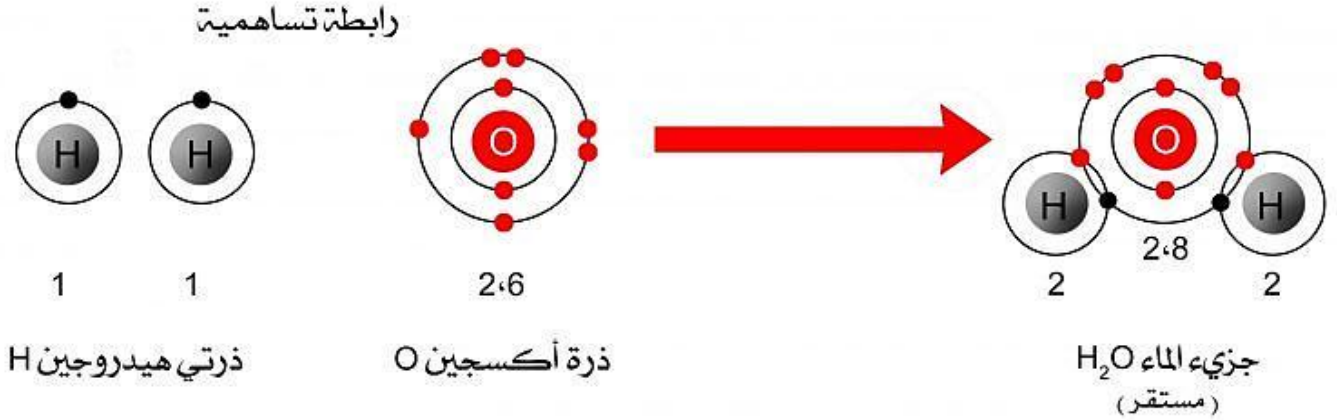
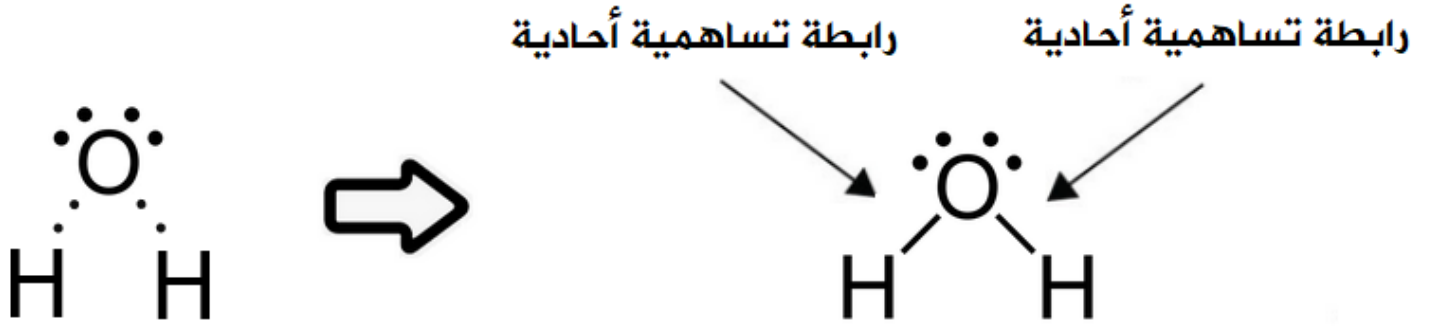


\*\* الرابطة التساهمية الأحادية في جزيء الماء  $H_2O$  :

$H : 1$

$O : 2, 6$

تمتلك ذرة الأكسجين سنة إلكترونات تكافؤ لذلك تحتاج إلى إلكترونين حتى يكتمل مستوى الطاقة الخارجي لها فترتبط بـ رابطة تساهمية أحادية مع كل ذرة من ذرتي الهيدروجين

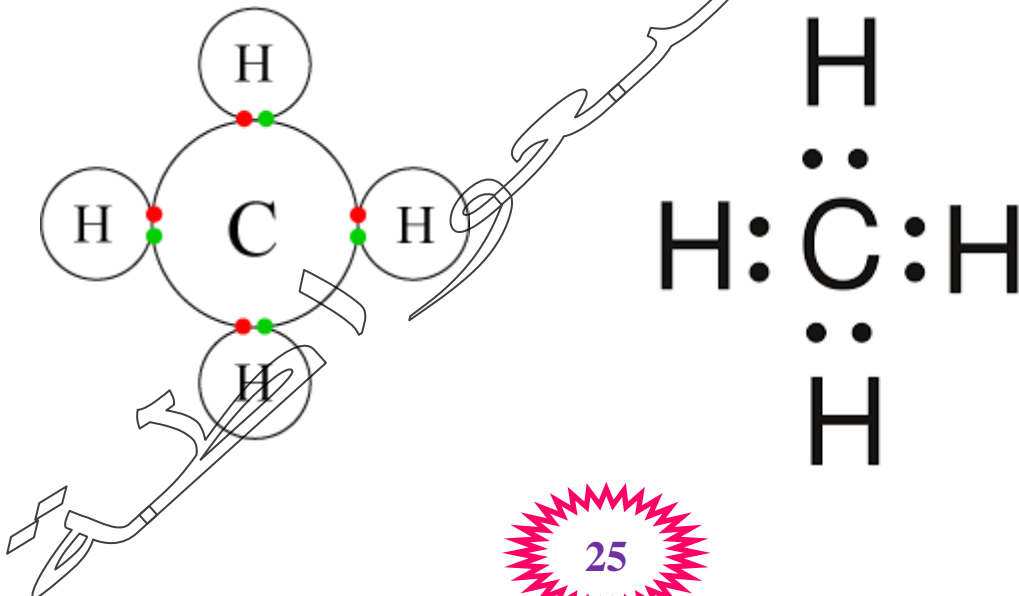


**\*\* الرابطة التساهمية الأحادية في جزيء الميثان CH<sub>4</sub> :**

**<sub>1</sub>H : 1**

**<sub>6</sub>C : 2, 4**

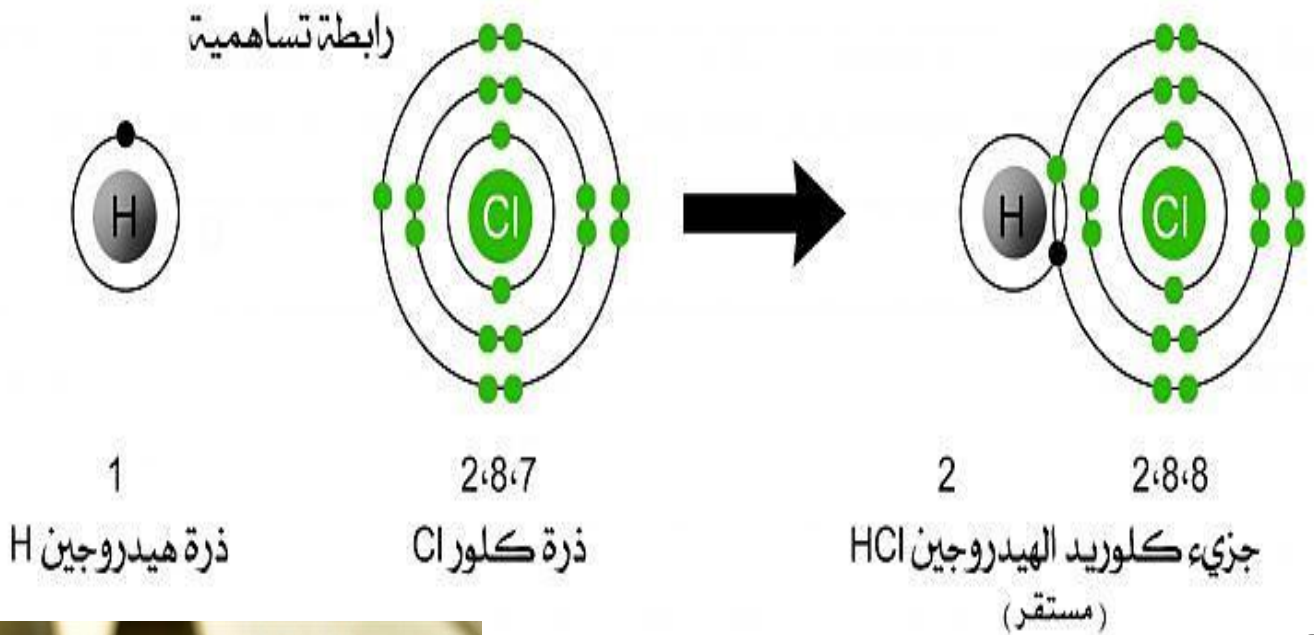
تمتلك ذرة الكربون **أربعة إلكترونات تكافؤ** لذلك تحتاج إلى **أربعة إلكترونات** حتى يكتمل مستوى الطاقة الخارجي لها فتتشارك بها مع أربع ذرات هيدروجين وتتشارك أربع **روابط تساهمية أحادية**



\*\* الرابطة التساهمية الأحادية في جزيء كلوريد الهيدروجين HCl :



تمتلك ذرة الكلور سبعة إلكترونات تكافؤ لذلك تحتاج إلى إلكترون واحد حتى يكتمل مستوى الطاقة الخارجي لها فتتشارك بها مع ذرة هيدروجين وتتشأ رابطة تساهمية أحادية



- من هو أحمد زويل ؟

هو :

1- عالم عربي

2- أستاذ في الكيمياء و الفيزياء

3- عمل مديراً لمختبر العلوم الجزيئية في معهد كاليفورنيا التقني

4- حصل على جائزة نوبل في الكيمياء عام 1999

5- تمكن و فريق عمله من استخدام الليزر في ملاحظة و تسجيل ؛

تكون الروابط الكيميائية و تكسرهما



## الخصائص الفيزيائية للمركبات الأيونية و التساهمية

### Physical Properties of Ionic and Covalent Compounds



- عرف المركبات الأيونية؟ هي المركبات التي تحتوي على روابط أيونية

- عدد الخصائص الفيزيائية للمركبات الأيونية؟

1- درجات انصهارها و غليانها مرتفعة :

لأنه يحتاج إلى طاقة كبيرة للتغلب على قوى التجاذب بين الأيونات الموجبة والأيونات السالبة

2- ذائبيتها عالية في الماء:

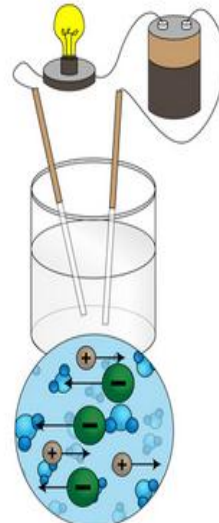
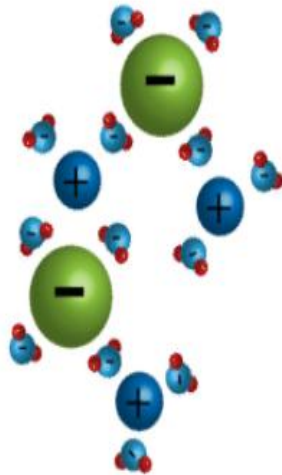
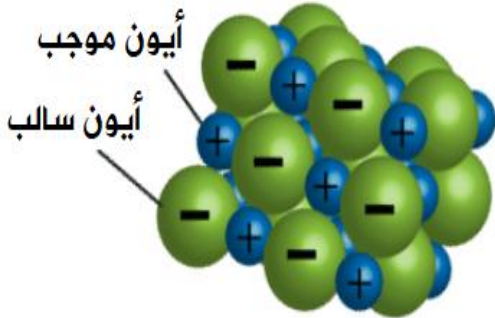
بسبب قدرة جزيئات الماء على عمل تجاذب مع أيونات البلورة مما يؤدي إلى فصل الأيونات عن البلورة وتصبح حرة الحركة بين جزيئات الماء

3- قابليتها لتوصيل الكهرباء :

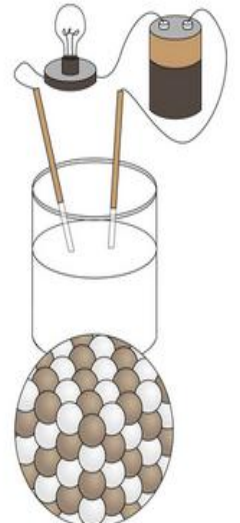
المركبات الأيونية الصلبة لا توصل التيار الكهربائي :

بسبب قوى التجاذب القوية بين الأيونات مختلفة الشحنة فتكون أيوناتها مقيدة وليست حرة الحركة

أما المركبات الأيونية في حالة (المحلول أو المصهر) توصل التيار الكهربائي :



محلول مادة أيونية



مادة أيونية صلبة

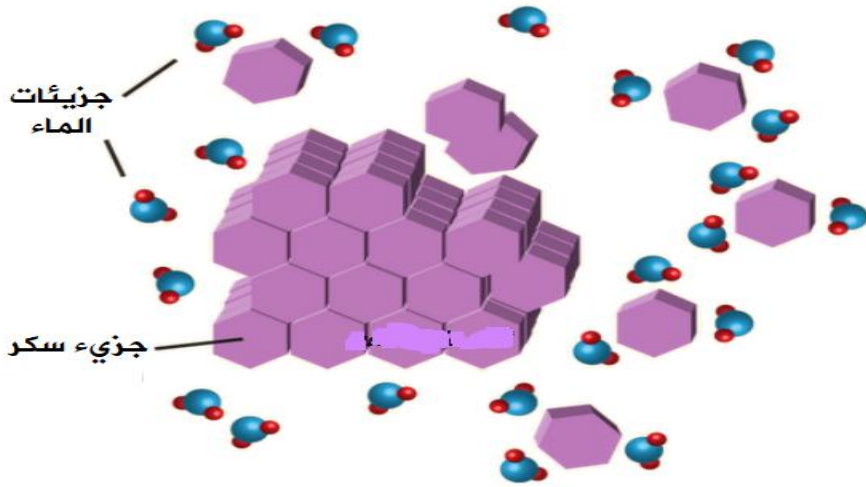
- عرف المركبات التساهمية (الجزئية)؟ هي المركبات التي تحتوي على روابط تساهمية



- عدد الخصائص الفيزيائية للمركبات التساهمية؟

- 1- درجات انصهارها و غليانها منخفضة : لأن قوى التجاذب بين الجزيئات ضعيفة
- 2- أغلب مركباتها غير قابلة للذوبان في الماء
- 3- أغلبها غير موصلة للتيار الكهربائي :

لأنها تتفكك في المحاليل أو المصاهير إلى جزيئات لها التركيب الجزيئي نفسه



- علل تعدد المركبات التساهمية (الجزئية) مركبات متطايرة؟

لأن درجات انصهارها و غليانها منخفضة

- علل يُستخدم الصخر الجيري في حجارة البناء؟

لأنه يتكون بشكل أساسي من المركب الأيوني كربونات الكالسيوم  $CaCO_3$  بالتالي فهو قوي و صلب بسبب ترتيب أيوناته في تركيبه البلوري

- قارن بين المركبات الأيونية والمركبات التساهمية من حيث :

المركبات التساهمية	المركبات الأيونية	من حيث
غالباً منخفضة	عالية	درجات الانصهار والغليان
متطايرة	غير متطايرة	التطاير
غالباً لا تذوب	تذوب	الذائبية في الماء
غير موصلة (ما عدا الجرافيت)	غير موصلة	توصيل التيار الكهربائي في الحالة الصلبة
بشكل عام غير موصلة (لكن بعضها موصل)	موصلة	توصيل الكهرباء في حالة المحلول
رابطة تساهمية	رابطة أيونية	الروابط بين مكونات كل منها

\*\* الجدول التالي يبين درجات الانصهار و الغليان لبعض المركبات الأيونية و التساهمية (الجزئية) :

اسم المركب	الصيغة الكيميائية	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)
كلوريد البوتاسيوم	KCl	770	1500
فلوريد المغنيسيوم	MgF <sub>2</sub>	1261	2239
كلوريد الصوديوم	NaCl	801	1465
يوريد الكالسيوم	CaI <sub>2</sub>	784	1100
رباعي كلوريد الكربون	CCl <sub>4</sub>	-23	77
الماء	H <sub>2</sub> O	0	100
الميثان	CH <sub>4</sub>	-182	-164
فلوريد الهيدروجين	HF	-83	20

- علل درجة انصهار و غليان مركب MgO أعلى من درجة انصهار و غليان KCl؟

لأن المركب MgO يحمل الشحنات  $Mg^{2+}O^{2-}$  بينما المركب KCl يحمل الشحنات  $K^{1+}Cl^{1-}$  فزيادة عدد الشحنات على الأيونات تؤدي إلى زيادة قوة التجاذب بينها ؛ فتحتاج إلى طاقة أكبر للتغلب عليها

• درجة انصهار مركب أكسيد المغنيسيوم MgO تساوي  $2852^{\circ}C$

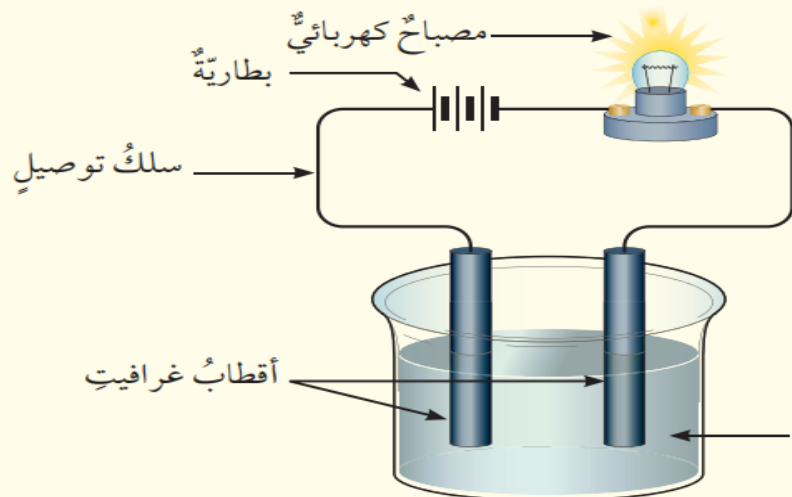
• درجة انصهار مركب كلوريد البوتاسيوم KCl تساوي  $770^{\circ}C$

إن مركب كلوريد الصوديوم NaCl  
مركب أيوني

و هو في حالة المحلول

يوصل التيار الكهربائي ؛

حيث الأيونات حرّة الحركة



محلول كلوريد الصوديوم

\*\* الجدول التالي يبين طريقة تحديد نوع الرابطة :

نوع الرابطة	نوع الذرة
رابطة أيونية	فلز مع لافلز
رابطة تساهمية	لافلز مع لافلز



مراجعة الدرس : الروابط الكيميائية

السؤال الأول:

**الفكرة الرئيسية:** كيف تتكون الروابط الكيميائية بين ذرات العناصر؟

من خلال فقد الذرة للإلكترونات، أو اكتسابها، أو المشاركة بها.

السؤال الثاني:

أستخدم الجدول الدوري، وأحدد نوع الرابطة بين ذرة الليثيوم وذرة الفلور.

رابطة ايونية.

اتحاد الليثيوم و الفلور  $Li$  و  $F$

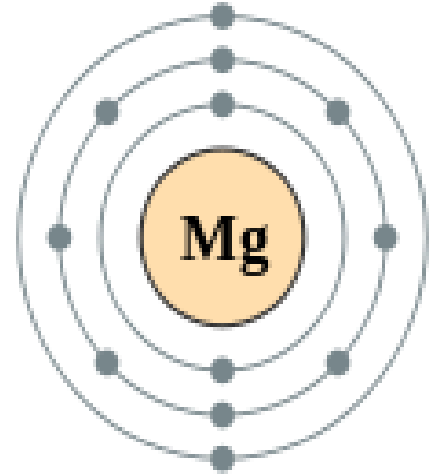


## السؤال الثالث:

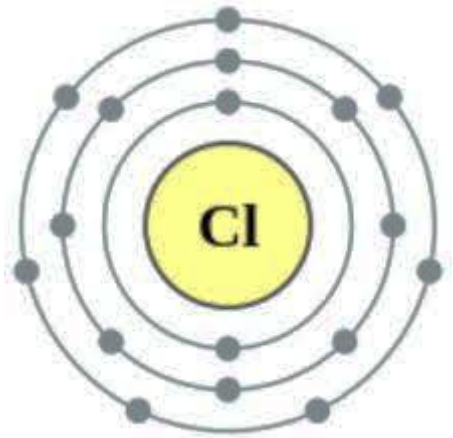
أوضح باستخدام رموز لويس كيف تنشأ الرابطة الأيونية بين المغنيسيوم والكلور.



\*\* الرابطة الأيونية في مركب كلوريد المغنيسيوم  $MgCl_2$  :



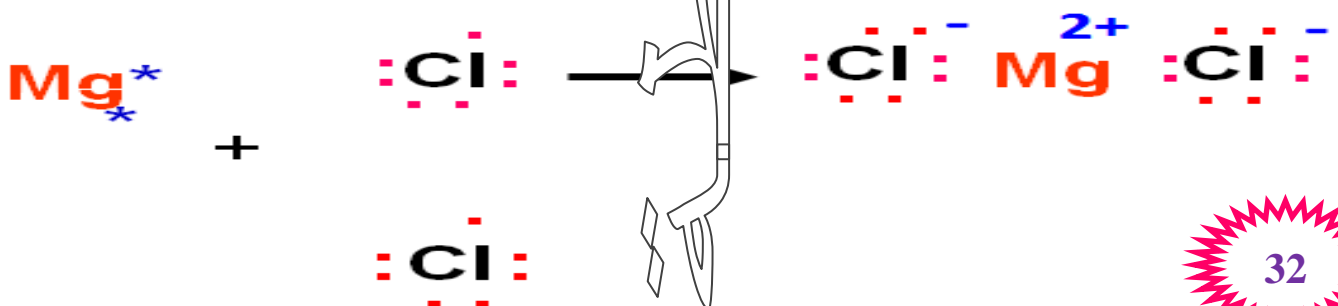
تحتوي ذرة المغنيسيوم المتعادلة على إلكترونين في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون ثنائي موجب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر

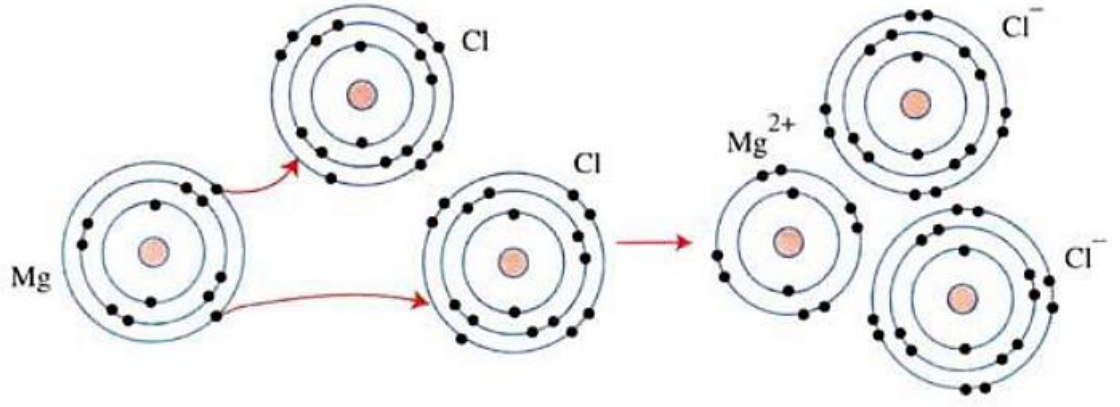


تحتوي ذرة الكلور المتعادلة على سبعة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين أيون سالب ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر



- حتى تتساوى الشحنات الموجبة و السالبة (( أي المجموع الجبري لشحنات المركب يساوي صفراً ))
- يرتبط أيون المغنيسيوم ( $Mg^{2+}$ ) بأيوني كلوريد ( $Cl^{-}$ ) ؛ صيغة المركب  $MgCl_2$





### السؤال الرابع:

**أفسر:** توصل محاليل المركبات الأيونية التيار الكهربائي.

لاحتوائها على أيونات موجبة وسالبة.



### السؤال الخامس:

**أقارن** بين المركبات الأيونية والتساهمية من حيث: درجة الغليان والانصهار، والتوصيل الكهربائي.

المركبات التساهمية	المركبات الأيونية	وجه المقارنة
منخفضة	مرتفعة	درجة الغليان والانصهار
غالبية مركباتها غير موصلة	غير موصلة للتيار الكهربائي في الحالة الصلبة، لكن مصاهيرها ومحاليلها موصلة	التوصيل الكهربائي



## السؤال السادس:

**أطرح سؤالاً** إجابته قوة الرابطة الأيونية.

لماذا تمتاز المركبات الأيونية بارتفاع درجات غليانها وانصهارها؟

## السؤال السابع:

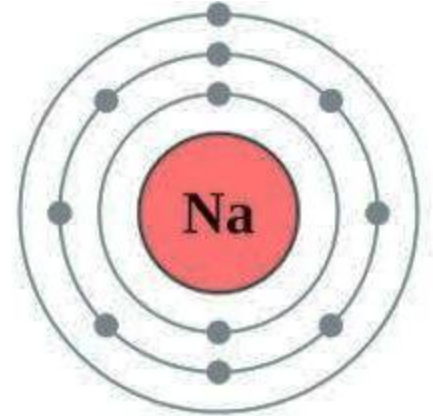
**أستنتج:** ما أنواع الروابط التي تنشأ بين كل من الذرات الآتية:  
(الصوديوم والكبريت)، (الفلور والفلور).

الصوديوم والكبريت: أيونية.

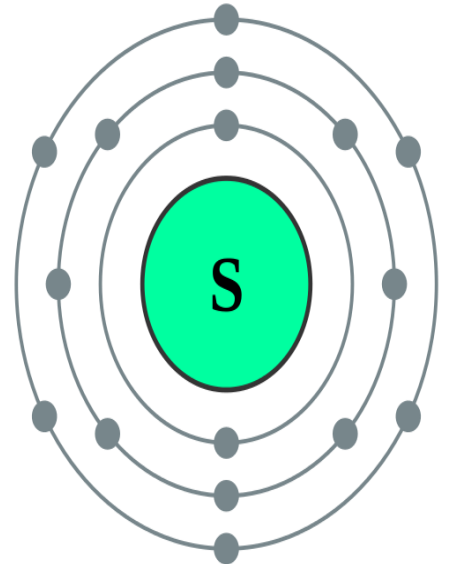
\*\* الرابطة الأيونية في مركب كبريتيد الصوديوم  $Na_2S$  :



تحتوي ذرة الصوديوم المتعادلة على إلكترون واحد في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لفقد إلكترون للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين **أيون موجب** ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز النيون النبيل المستقر



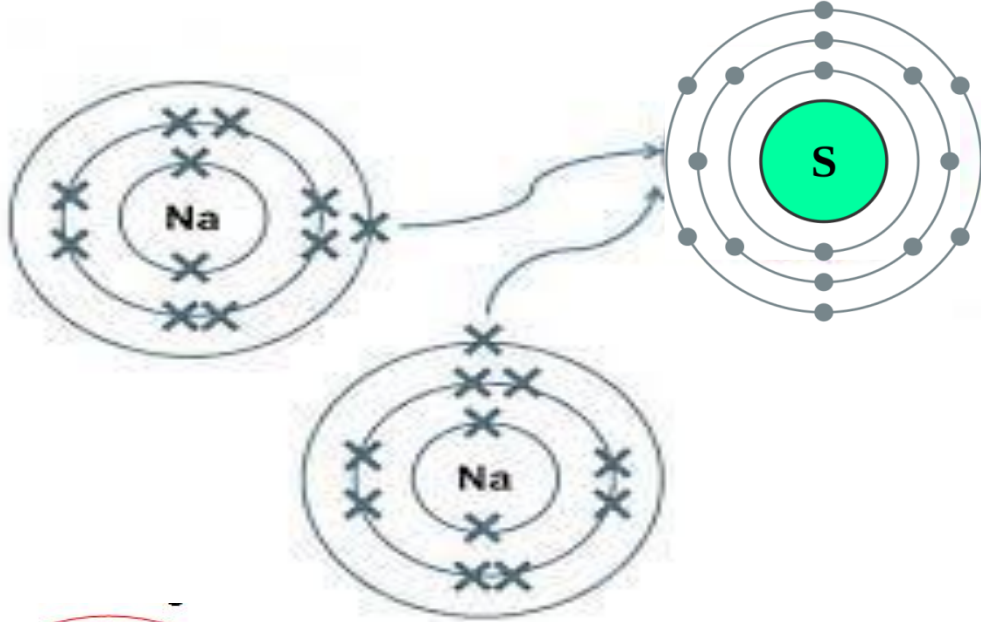
تحتوي ذرة الكبريت المتعادلة على ستة إلكترونات في مستوى الطاقة الأخير لذلك تميل لكسب إلكترونين للوصول إلى حالة الاستقرار وتكوين **أيون ثنائي سالب** ذو التوزيع الإلكتروني المشابه لغاز الأرغون النبيل المستقر



• حتى تتساوى الشحنات الموجبة و السالبة

(( أي المجموع الجبري لشحنات المركب يساوي صفراً ))

• يرتبط أيوني الصوديوم ( $Na^{1+}$ ) بأيون كبريت ( $S^{2-}$ ) ؛ صيغة المركب  $Na_2S$



الفلور والفلور: تساهمية.

\*\* الرابطة التساهمية الأحادية في جزيء الكلور  $F_2$  :

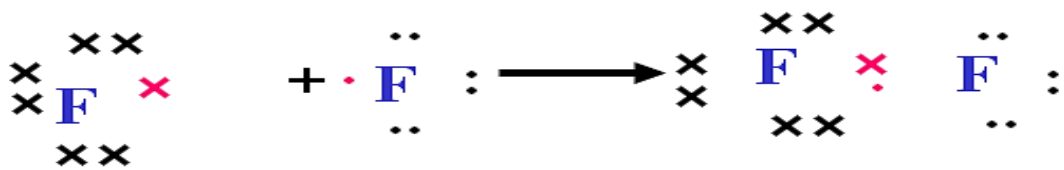
$F : 2, 7$



يتم تمثيل تركيب لويس لذرة الفلور بالشكل الآتي

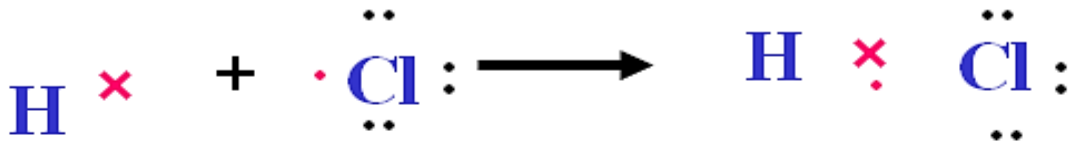
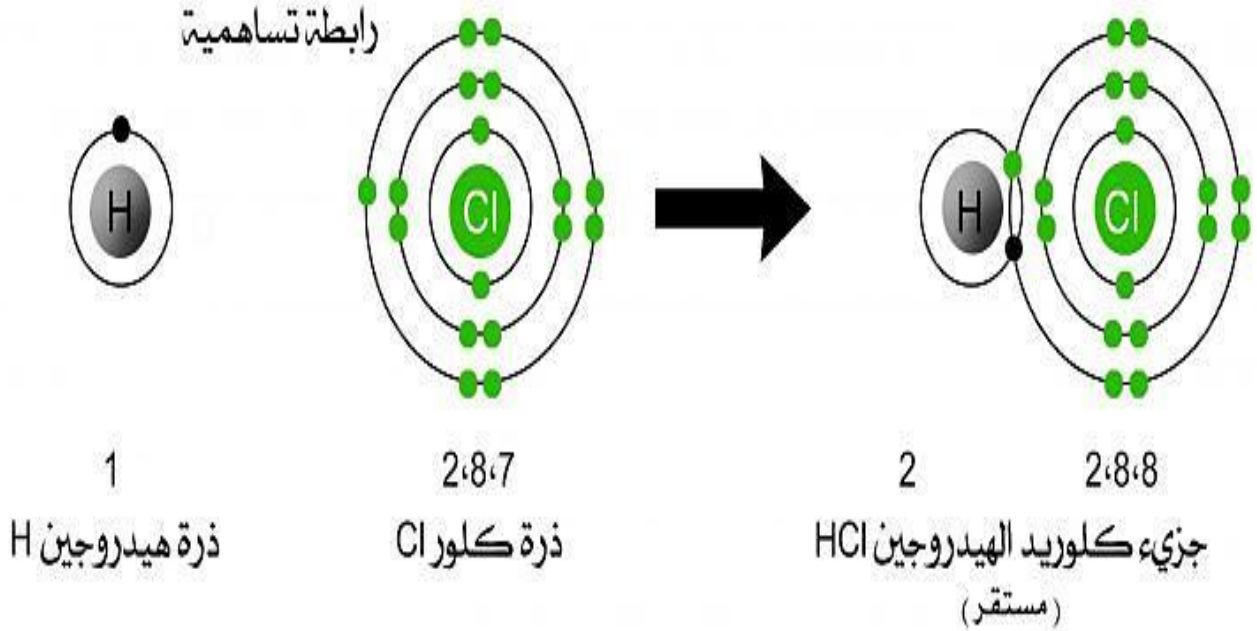
حتى تصل ذرة الفلور إلى حالة الاستقرار فإنها بحاجة إلى إلكترون واحد وبالتالي تتشارك ذرة الفلور الأولى بإلكترون مع ذرة الفلور الثانية وتكون

رابطة تساهمية أحادية



## السؤال الثامن:

يتكون جزيء HCl من ارتباط ذرة هيدروجين بذرة كلور، أبين بالرسم هذا الترابط.



## السؤال التاسع:

أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات الآتية: نترات الصوديوم، وكبريتات المغنيسيوم.

نترات الصوديوم:  $\text{NaNO}_3$

كبريتات المغنيسيوم:  $\text{MgSO}_4$

## السؤال العاشر:

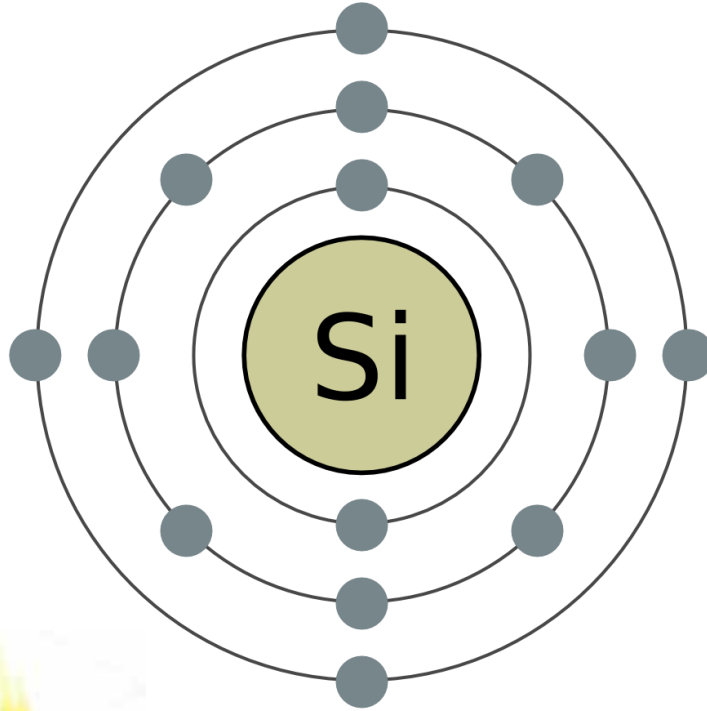
التفكير الناقد: يحتوي السيليكون أربعة إلكترونات في مستوى التكافؤ، فما الرابطة التي يكونها السيليكون مع الذرات الأخرى؟ أوضّح إجابتي.



رابطة تساهمية.



تمتلك ذرة السيلكون أربعة إلكترونات تكافؤ لذلك تحتاج إلى أربعة إلكترونات حتى يكتمل مستوى الطاقة الخارجي لها فتشارك بها مع ذرات أخرى وتنشأ روابط تساهمية



- علل ينصهر الشمع بسهولة ؟

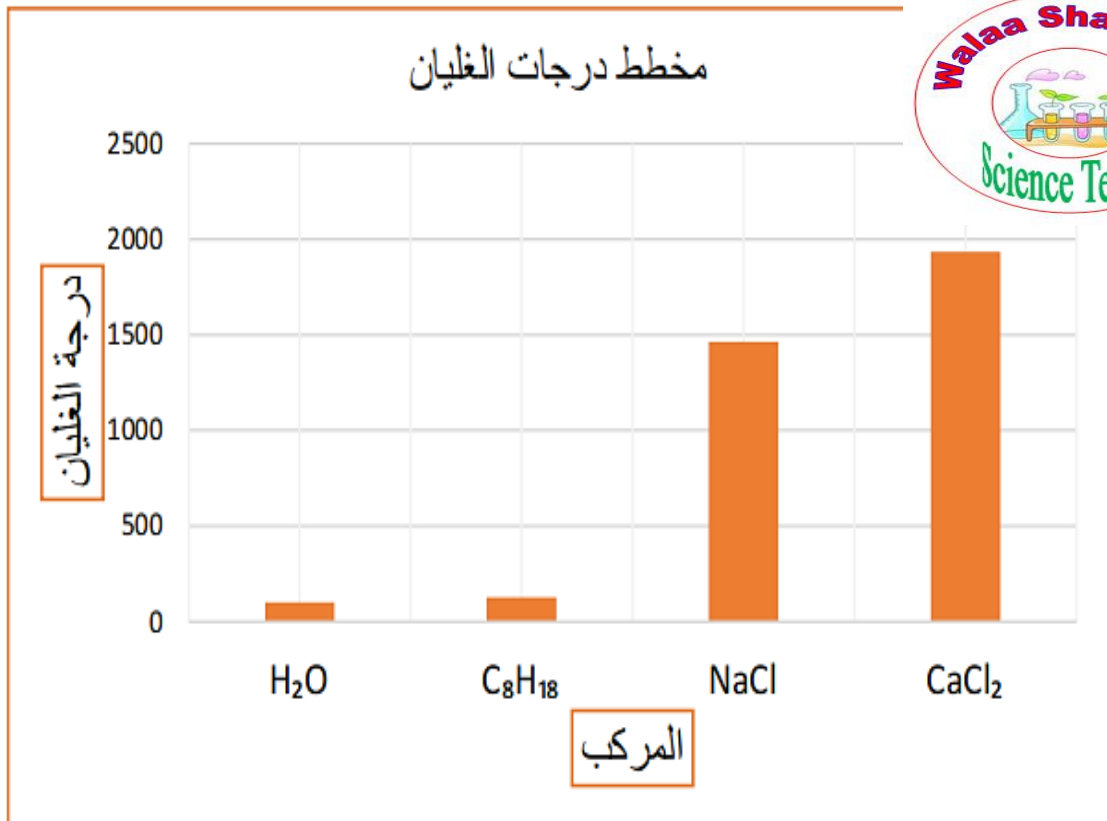
لأن الشمع مادة كيميائية ؛

مكونة من مركبات تساهمية ذات درجة انصهار منخفضة

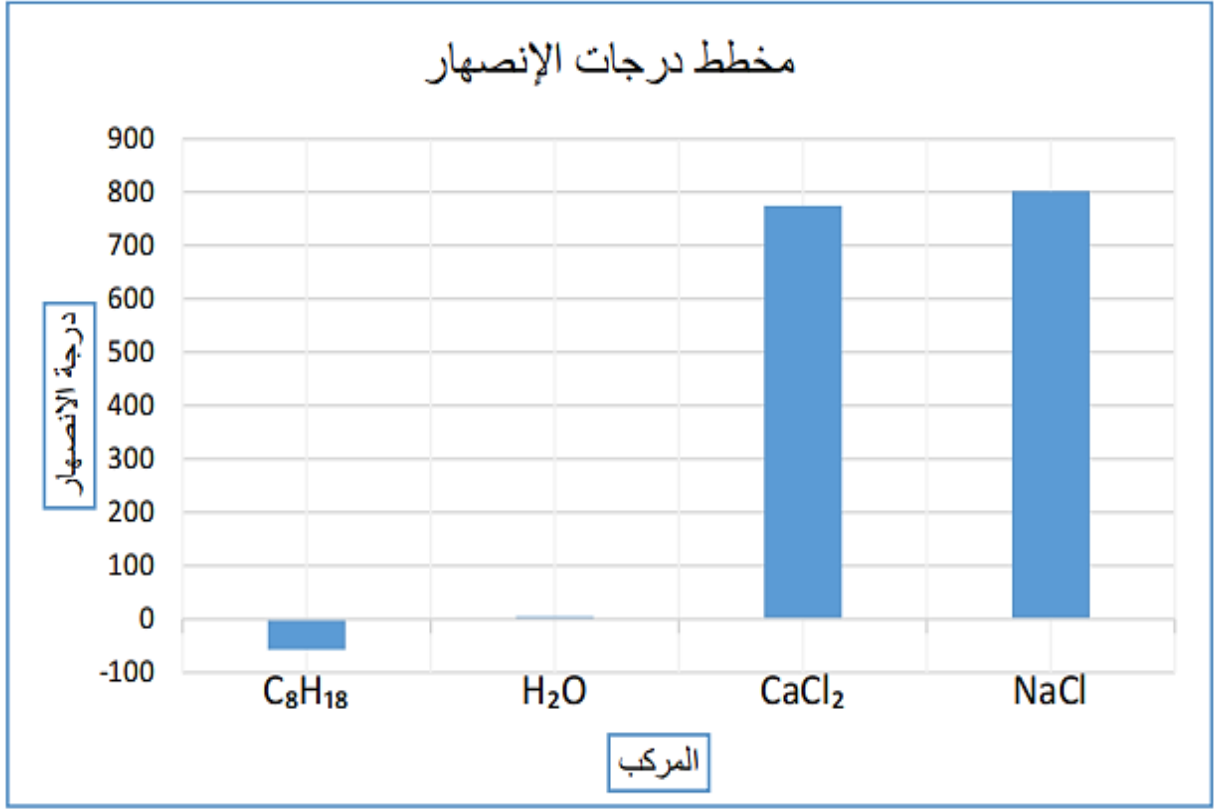
يبين الجدول الآتي درجات انصهار وغيان بعض المركبات الأيونية والجزيئية (التساهمية):

المركب	الصيغة الكيميائية	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)
كلوريد الصوديوم	NaCl	801	1465
كلوريد الكالسيوم	CaCl <sub>2</sub>	775	1935
أوكتان	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	-57	125.6
الماء	H <sub>2</sub> O	0	100

1. **أرسم بيانياً** باستخدام برمجية إكسل (Excel) مخطط أعمدة (Bar Graph) لدرجات انصهار هذه المركبات، على أن ترتب الأعمدة تصاعدياً، ثم أسمي كل عمود بالصيغة الكيميائية للمركب.



## مخطط درجات الانصهار



2. أصنّف المركّبات إلى أيونية وتساهمية، وأحدّد أيّهما أعلى درجة غليان ودرجة انصهار.

المركبات التساهمية	المركبات الأيونية
أوكتان	كلوريد الصوديوم
الماء	كلوريد الكالسيوم

أعلى درجة غليان المركب كلوريد الكالسيوم ،

أعلى درجة انصهار كلوريد الصوديوم

المفاهيم & المصطلحات

Chemical Reaction	التفاعل الكيميائي
Reactants	مواد متفاعلة
Products	مواد ناتجة
Chemical Equation	المعادلة الكيميائية



ما سبب تغير لون  
الفاكهة

بسبب  
حدوث  
تفاعل  
كيميائي

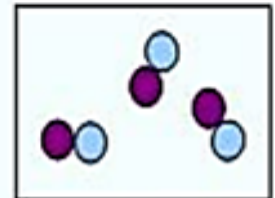
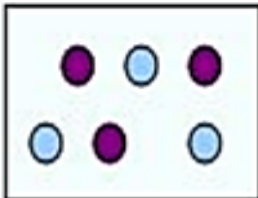
ما سبب تكون الصدأ  
على الحديد



تفاعل كيميائي

متفاعلات

نواتج

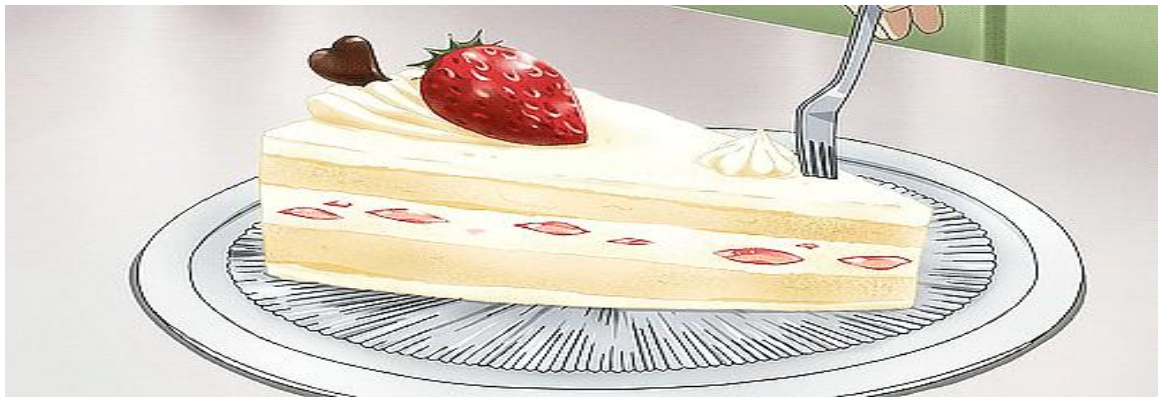


## حدد النواتج و المتفاعلات في هذه الصورة ؟؟



- ما الفرق بين المواد المتفاعلة و المواد الناتجة ؟

المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
هي المواد التي تتعرض للتفاعل الكيميائي	هي المواد التي تنتج عن التفاعل الكيميائي



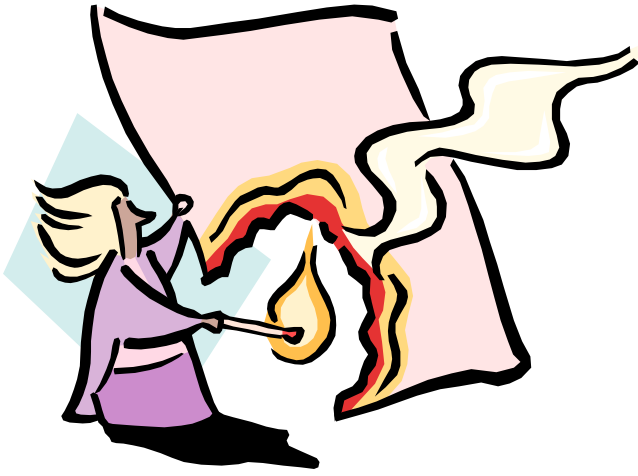
- عرف التفاعل الكيميائي ؟

هو تغير يطرأ على المواد المتفاعلة يؤدي إلى إعادة ترتيب الذرات فيها ؛ و إنتاج مواد جديدة تختلف في خصائصها عن المواد المتفاعلة

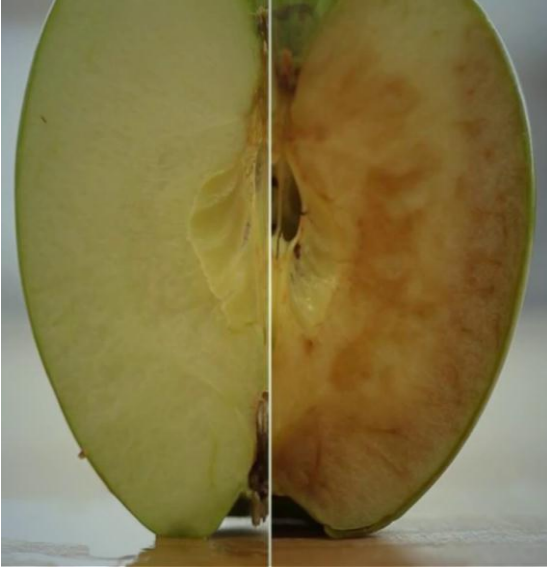
• مثل : احتراق الخشب ؛ يمثل تفاعلاً كيميائياً

حيث : ينتج مواد جديدة مختلفة عن الخشب

- عد الأثلة على حدوث التفاعل الكيميائي؟

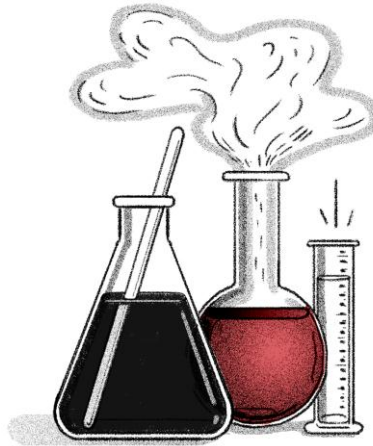


2- تغير اللون :



تغير لون التفاح الى اللون  
البنّي دليل على حدوث  
تفاعل كيميائي..

3- انطلاق الغازات

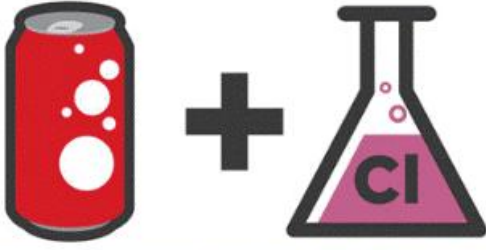


4- تكون راسب

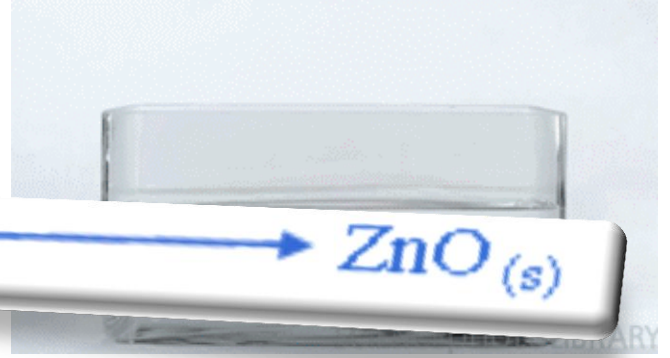
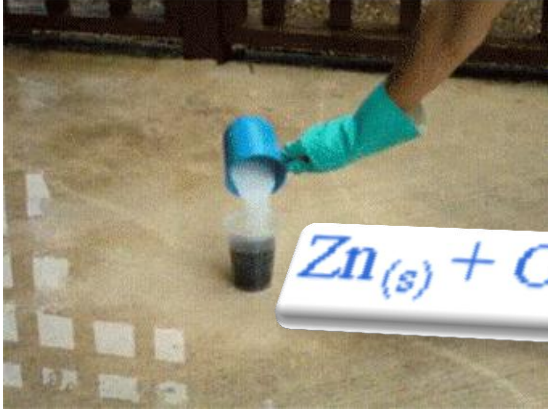


- كيف يتم تمثيل التفاعلات الكيميائية؟ يتم تمثيلها بالمعادلات الكيميائية

### 1. Soda and Chlorine

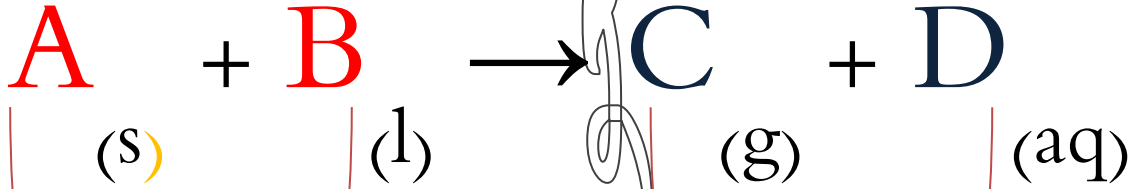


### 2. Caesium and Water



- عرف المعادلة الكيميائية؟

هي تعبير بالرموز أو بالكلمات بين المواد المتفاعلة و الناتجة و ظروف التفاعل



مواد متفاعلة

مواد ناتجة

المواد المتفاعلة : هي المواد التي يبدأ بها التفاعل الكيميائي

المواد الناتجة : هي المواد التي تنتج عن التفاعل الكيميائي

الجدول التالي يوضح الرموز المستخدمة في المعادلات الكيميائية :

الرمز	الغرض
+	يفصل بين مادتين أو أكثر من المتفاعلات أو النواتج.
→	يفصل المتفاعلات عن النواتج.
⇌	يفصل المتفاعلات عن النواتج ويشير إلى التفاعل المنعكس
(s)	يشير إلى الحالة الصلبة.
(l)	يشير إلى الحالة السائلة.
(g)	يشير إلى الحالة الغازية.
(aq)	يشير إلى المحلول المائي.

### أنواع المعادلات الكيميائية

معادلة رمزية

هي تعبير عن التفاعل الكيميائي بالرموز



معادلة لفظية

هي تعبير عن التفاعل الكيميائي بالكلمات



## \*\*خطوات كتابة المعادلة الكيميائية:

- 1- تحديد عدد المواد المتفاعلة و المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي
- 2- التعبير عن هذا التفاعل بكتابة معادلة لفظية بحيث تفصل المواد المتفاعلة و المواد الناتجة بسهم يوضع عليه ظروف التفاعل و إشارة (+) المواد عندما تكون أكثر من مادة
- 3- كتابة الرموز و الصيغ الدالة على المواد المتفاعلة و المواد الناتجة ؛ و حالة كل منها بين قوسين
- 4- وزن المعادلة لجعل عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً و ذلك بالضرب في معاملات عددية توضع قبل الرموز و الصيغ



## عند كتابة المعادلة الكيميائية نكتب الغازات على شكل جزيء مثل :

غاز الأوكسجين ( $O_2$ )

غاز النتروجين ( $N_2$ )

غاز الهيدروجين ( $H_2$ )

غاز الكلور ( $Cl_2$ )



الصلبة : **solid (s)**

السالنة : **liquid (l)**

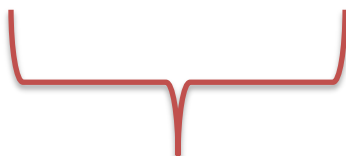
الغازية : **gas (g)**

محلول مائي : **aqueous (aq)**

• اكتب المعادلات الكيميائية اللفظية التي تدل على التفاعلات التالية و حدد المواد المتفاعلة و المواد الناتجة:

1- عند تفاعل الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك، يتكون هيدروجين و كلوريد الصوديوم

هيدروجين + كلوريد الصوديوم ← حمض الهيدروكلوريك + الصوديوم



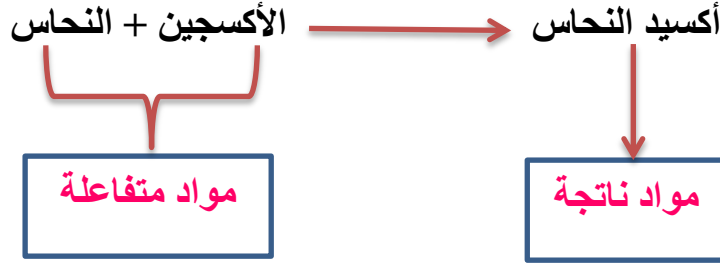
مواد متفاعلة



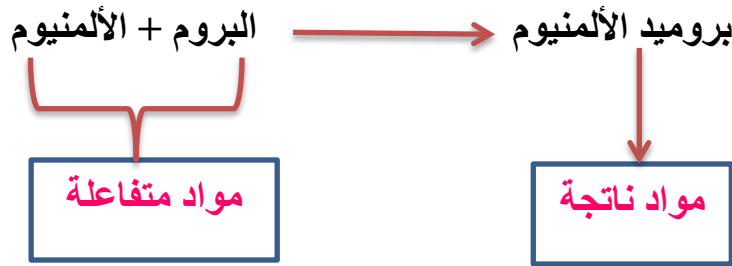
مواد ناتجة



2- حرق عنصر النحاس في الهواء لإنتاج أكسيد النحاس.

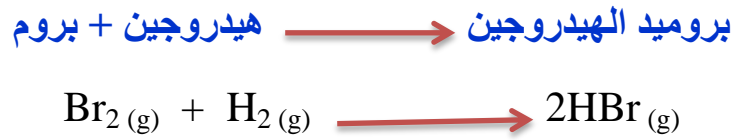


3- يتفاعل البروم و الألمنيوم لإنتاج بروميد الألمنيوم

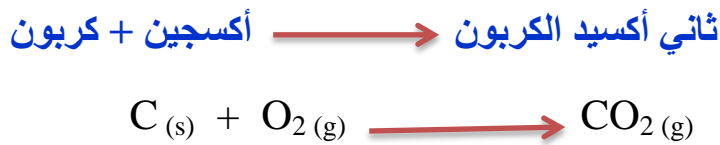


- اكتب المعادلات الكيميائية الرمزية للمعادلات اللفظية الآتية :

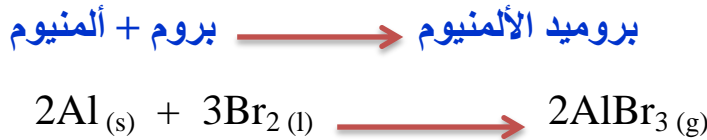
1



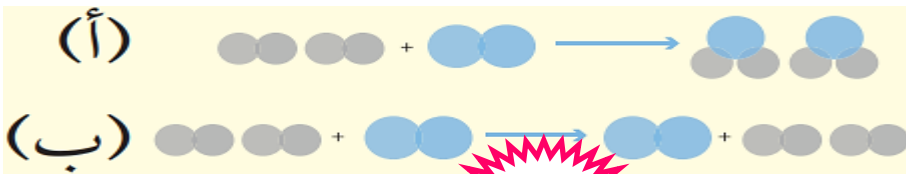
2



3



- أي الشكلين الآتيين يمثل تفاعلاً كيميائياً؟

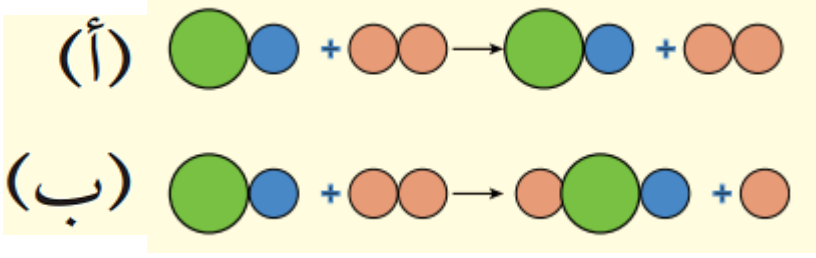


الشكل (أ) لأنه :

يبين إعادة ترتيب الذرات

و تكون مواد جديدة

- أي الشكليين الآتيين يمثل تفاعلاً كيميائياً؟



الشكل (ب) لأنه :

يبين إعادة ترتيب الذرات

و تكون مواد جديدة

- ما هي عملية البناء الضوئي؟

هي تفاعل كيميائي يحدث في النباتات حيث تمتص البلاستيدات الخضراء الطاقة الضوئية و من ثم تحولها إلى طاقة كيميائية ؛ لينتج من هذه العملية سكر الجلوكوز و غاز الأوكسجين

**\*\* يتم تمثيل تفاعلات عملية البناء الضوئي بالمعادلة الكيميائية اللفظية الآتية :**

غاز الأوكسجين + سكر الجلوكوز  $\rightarrow$  ماء و أملاح معدنية + غاز ثاني أكسيد الكربون + طاقة شمسية

**\*\* يتم تمثيل تفاعلات عملية البناء الضوئي بالمعادلة الكيميائية الرمزية الآتية :**



- اكتب معادلة كيميائية لفظية و رمزية تُعبر عن التفاعلات التالية :

1- يتفاعل الكالسيوم الصلب مع غاز الكلور ، و ينتج كلوريد الكالسيوم الصلب :

كلوريد الكالسيوم  $\rightarrow$  غاز الكلور + الكالسيوم



2- يتفاعل المغنيسيوم الصلب مع غاز الكلور ؛ و ينتج كلوريد المغنيسيوم الصلب :

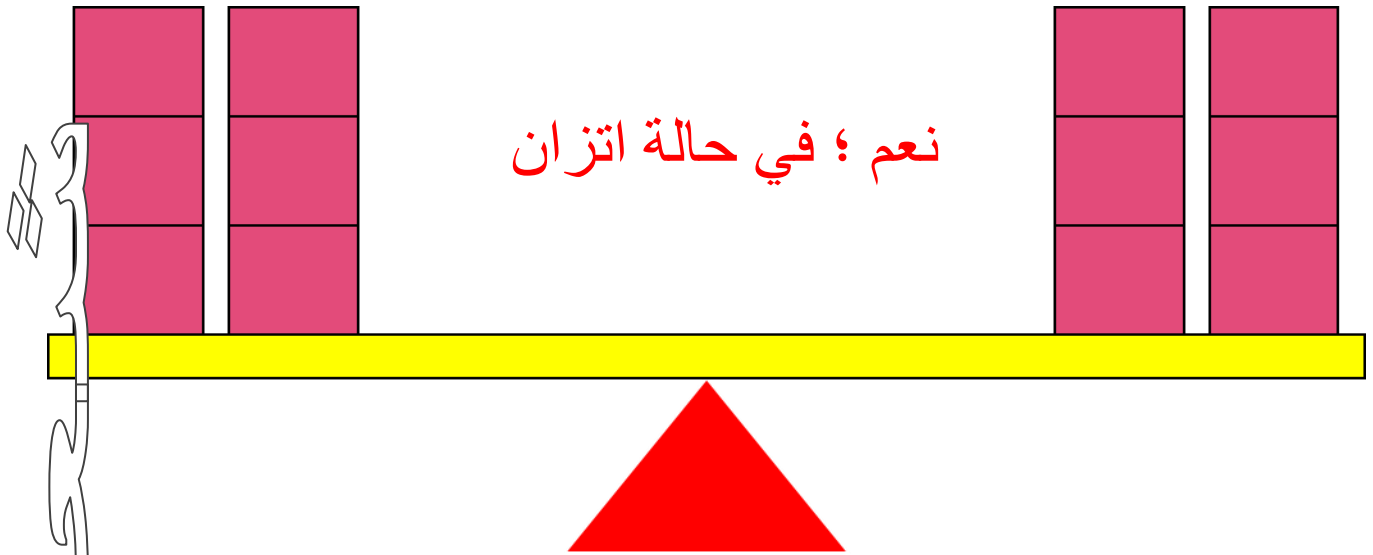
كلوريد المغنيسيوم  $\rightarrow$  غاز الكلور + المغنيسيوم



# وزن المعادلات الكيميائية



هل هذا الوضع في حالة الاتزان؟؟



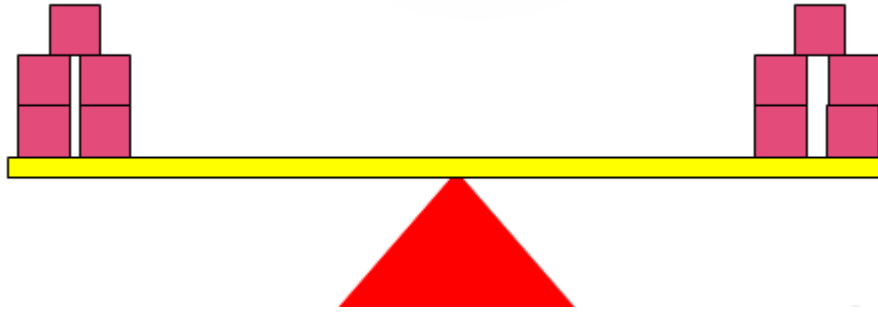
نعم ؛ في حالة اتزان

هل هذا الوضع في حالة الاتزان؟؟



لا ؛ ليس في حالة اتزان

## ■ ماذا نعمل للحصول على الاتزان؟؟



### شروط المعادلة الكيميائية الموزونة



1- قانون حفظ المادة : ينص على "تساوي أعداد الذرات و أنواعها في طرفي المعادلة "

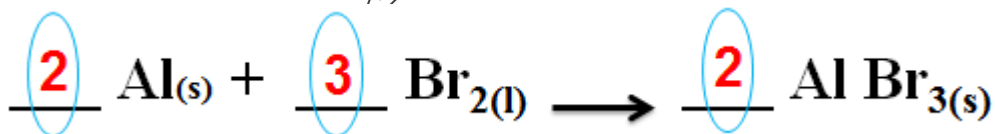
2- قانون حفظ الشحنة الكهربائية : ينص على "تساوي المجموع الجبري للشحنات في طرفي المعادلة"

\*\* في المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية :  $2Ag^+ + Ni \longrightarrow 2Ag + Ni^{2+}$  نلاحظ أن :

- عدد ذرات الفضة  $Ag$  في طرفي المعادلة يساوي (2)
- عدد ذرات النيكل  $Ni$  في طرفي المعادلة يساوي (1)
- الشحنة الكهربائية في طرفي المعادلة تساوي (+2)

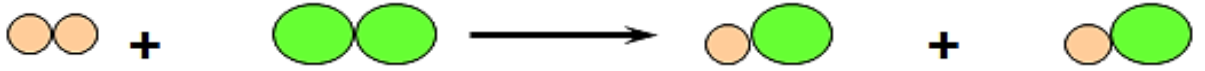
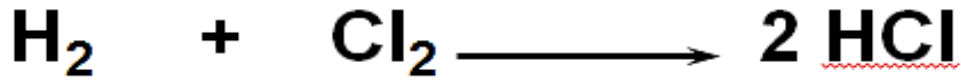
- عرف المعاملات ؟

هو رقم يُوضع أمام الصيغة الكيميائية لجعل عدد ذرات كل عنصراً متساوياً في طرفي المعادلة



- مهم : إذا كان المعامل هو رقم (1) ؛ فلا داعي لكتابته

# وزن المعادلات



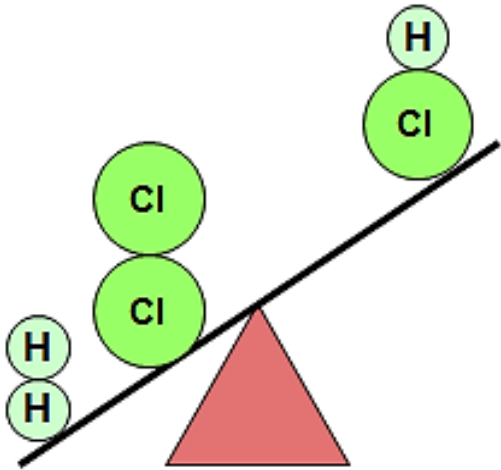
Total atoms

=

Total atoms

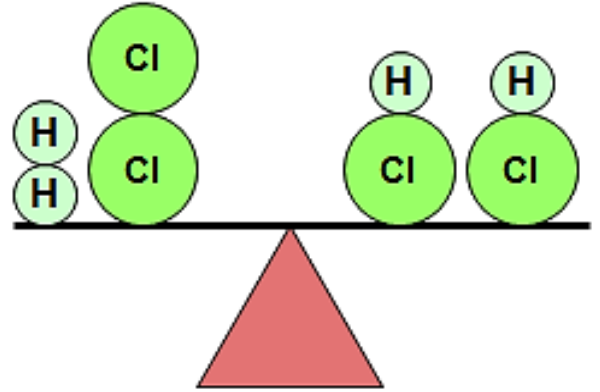
2 H, 2 Cl

2H, 2 Cl



$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$  (غير موزونة)  
نواتج متفاعلات

H	2	1
Cl	2	1

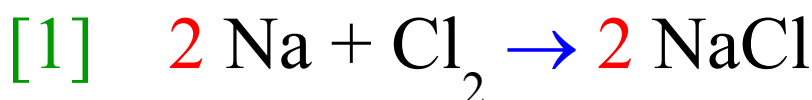
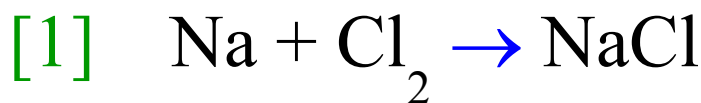


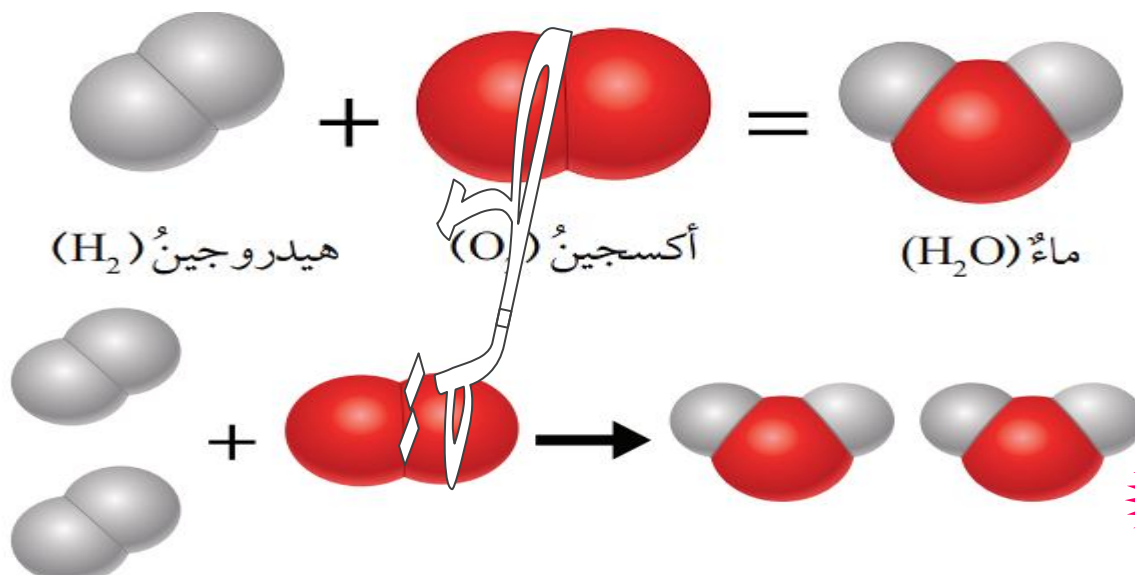
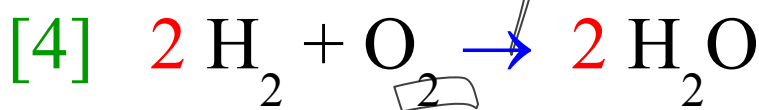
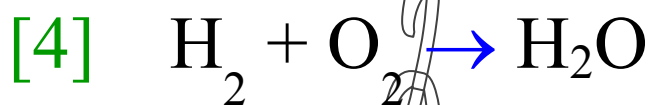
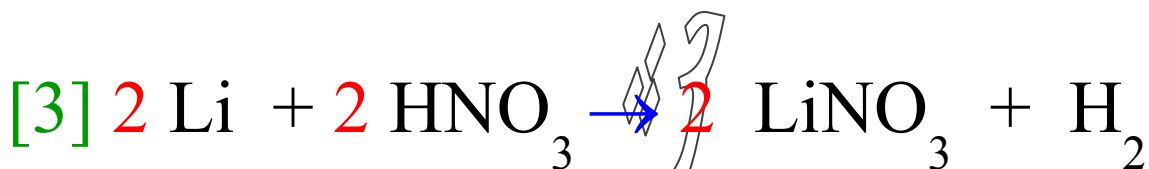
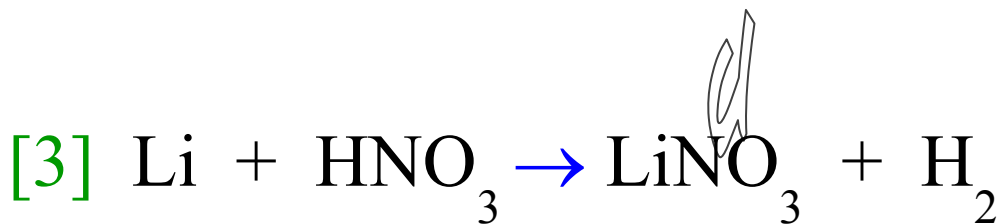
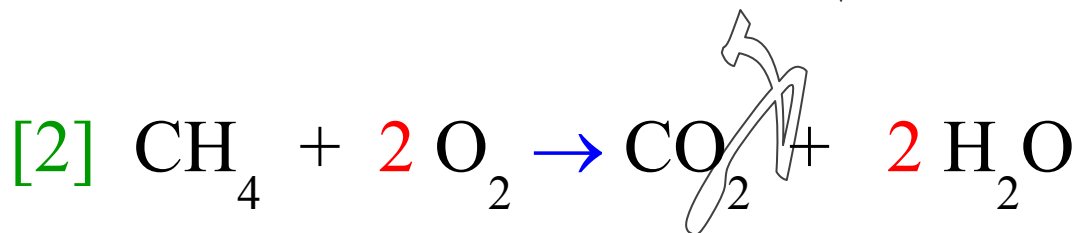
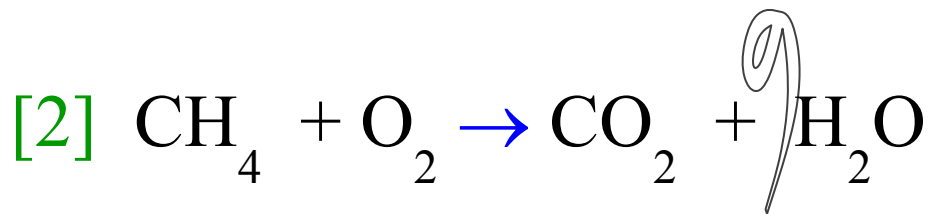
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$  (موزونة)  
نواتج متفاعلات

H	2	2
Cl	2	2

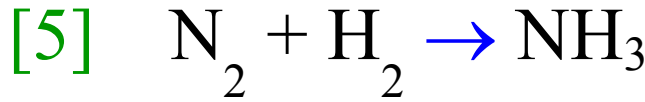


## زن المعادلات التالية :





• مهم :  $H_2O_2$  هو فوق أكسيد الهيدروجين يختلف تماماً عن الماء  $H_2O$



### المعادلات الكيميائية

**الهدف:** 1- يتعرف على مفهوم المعادلة الكيميائية

2- يكتب معادلة كيميائية صحيحة

**المحتوى:**

**المعادلة الكيميائية:** هي تعبير بالرموز أو بالكلمات بين المواد المتفاعلة و الناتجة وظروف التفاعل

يتضمن كتابة المعادلة الكيميائية عدة خطوات:

1- تحديد عدد المواد المتفاعلة و المواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

2- التعبير عن هذا التفاعل بكتابة معادلة لفظية بحيث تفصل المواد المتفاعلة و المواد الناتجة بسهم يوضع عليه ظروف التفاعل و إشارة (+) بين المواد عندما تكون أكثر من مادة.

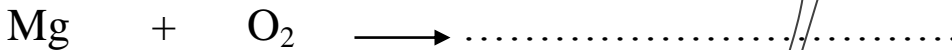
3- كتابة الرموز والصيغ الدالة على المواد المتفاعلة و المواد الناتجة وحالة كل منها بين قوسين.

4- وزن المعادلة لجعل عدد ذرات كل عنصر في طرفي المعادلة متساوياً وذلك بالضرب في معاملات عددية توضع قبل الرموز والصيغ.

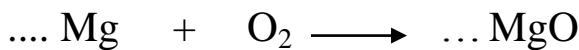
**السؤال الأول:** إذا كان لديك التفاعل التالي:

أكسجين + مغنيسيوم  $\xrightarrow{\Delta}$  أكسيد المغنيسيوم

اكتب المعادلة الرمزية للتفاعل:



أكمل وزن المعادلة:



السؤال الثاني : اكتب المعادلات الكيميائية اللفظية و الرمزية التي تدل على التفاعلات التالية  
وحدد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة:

1- عند تفاعل البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك، يتكون هيدروجين وكلوريد البوتاسيوم



2- حرق عنصر الكربون في الهواء لإنتاج ثاني أكسيد الكربون.

3- تفاعل البوتاسيوم مع الأكسجين لإنتاج أكسيد البوتاسيوم.

4- تفاعل الكالسيوم مع الأكسجين لإنتاج أكسيد الكالسيوم

السؤال الثالث : زن المعادلات الكيميائية الآتية ؟



تفاعل الفلزات مع الأكسجين و الماء

## Reaction of Metals with Oxygen and Water

صنف العلماء العناصر إلى ثلاث مجموعات :



### الفلزات

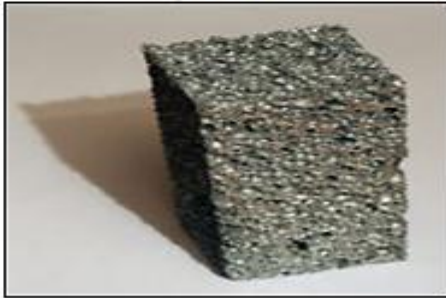
الذهب



الفضة



الألمنيوم



النحاس



فلز الحديد



فلز الزنك

## عدد خصائص الفلزات ؟

- 1- تقع في يسار الجدول الدوري و وسطه
- 2- لامعة
- 3- صلبة عند درجة حرارة الغرفة ؛ ما عدا الزئبق سائل
- 4- موصلة للتيار الكهربائي و الحرارة
- 5- قابلة للطرق و السحب
- 6- تتفاوت في نشاطها الكيميائي
- 7- تدخل في كثير من التفاعلات الكيميائية ؛ كالتفاعل مع الأكسجين و الماء

عملة نقدية مصنوعة من  
مجموعة فلزات

(نحاس - خارصين - قصدير -  
نيكل - حديد)

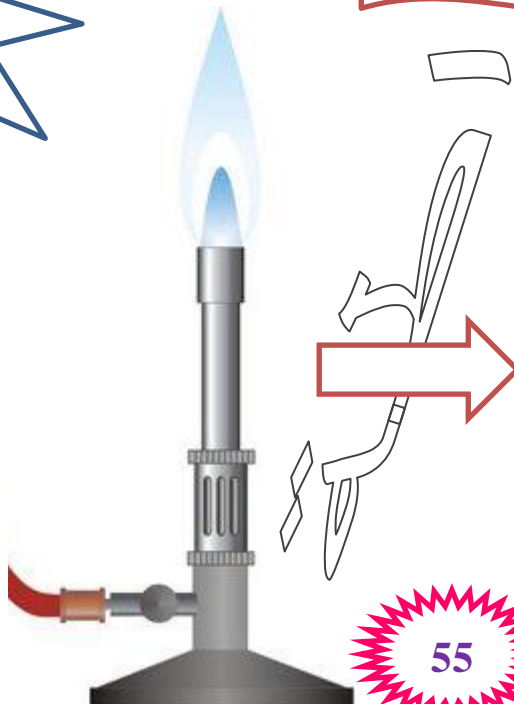


## تفاعل الفلزات مع الأكسجين

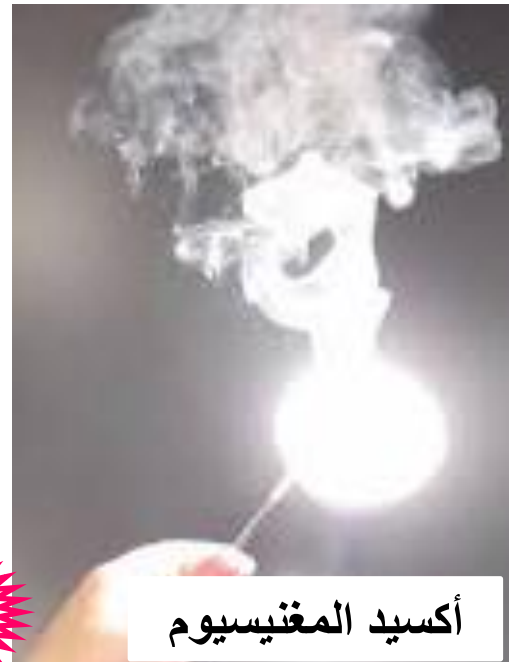
تجربة (1)



المغنيسيوم



55



أكسيد المغنيسيوم



المغنيسيوم      أكسجين      أكسيد المغنيسيوم



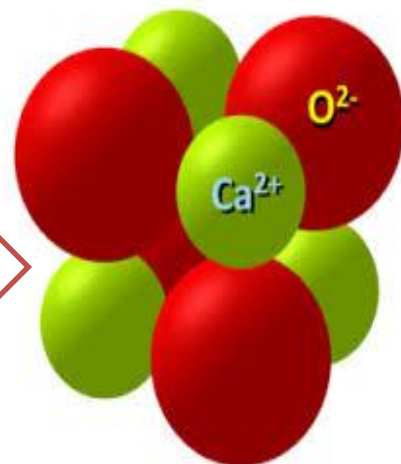
- ماذا يحدث عند قطع الصوديوم بالسكين ؟

- 1- يظهر السطح بلون فضي
- 2- خلال دقائق يتفاعل مع الأكسجين
- 3- تتكون طبقة هشة رمادية من أكسيد الصوديوم على سطحه تختلف في خصائصها عن الصوديوم نفسه

أكسيد الصوديوم      ←      الأكسجين + الصوديوم



الكالسيوم



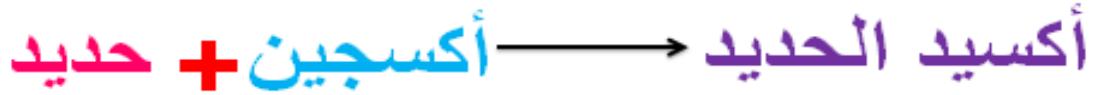
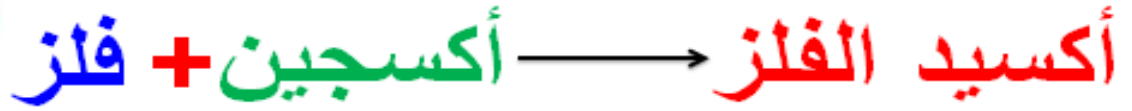
أكسيد الكالسيوم



الكالسيوم      أكسجين      أكسيد الكالسيوم



## القاعدة العامة :



- ما أثر تفاعل الفلزات مع الأكسجين في الهواء الجوي ؟

- 1- يتغير لون سطح الفلز
- 2- يقل لمعان الفلز عند تعرضه للهواء الجوي

### مهم :

تدخل الفلزات في التفاعلات الكيميائية وتختلف في سرعة تفاعلاتها :

\*\* تتفاعل **بسرعة** مع الأكسجين مثل الليثيوم - الصوديوم - البوتاسيوم.

\*\* تتفاعل **بسرعة أقل** مع الأكسجين مثل الخارصين - الكالسيوم

\*\* تتفاعل **ببطء شديد** مع الأكسجين مثل النحاس - النيكل

- علل استخدام الألمنيوم بدلاً من الحديد في صناعة إطارات النوافذ و الأبواب ؟

بسبب تكون طبقة متماسكة على سطحه ؛ هي أكسيد الألمنيوم تمنع تآكله



- علل لا يستخدم الحديد في صناعة أسلاك التوصيل الكهربائي ؟

بسبب تكون طبقة بنية هشة (الصدأ) ؛ أكسيد الحديد على سطحه عند تعرضه للهواء الجوي وهو يتآكل





- اكتب معادلة كيميائية لفظية و رمزية تبين تفاعل الليثيوم مع الأوكسجين ؟

أكسيد الليثيوم  $\longrightarrow$  الأوكسجين + الليثيوم



- علل يُستعمل أكسيد الخارصين في تصنيع الخلايا الشمسية ؟



لأنه : 1- قليل التكلفة

2- سهل التصنيع

3- غير سأم

4- مستقر تماماً

5- يمتاز بخصائص إلكترونية جيدة

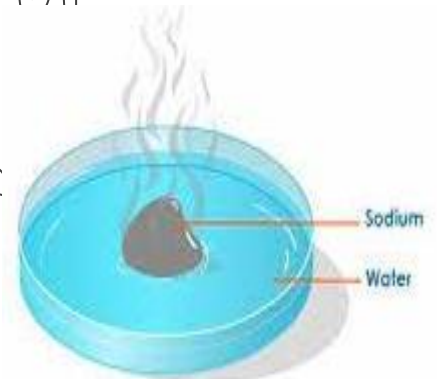
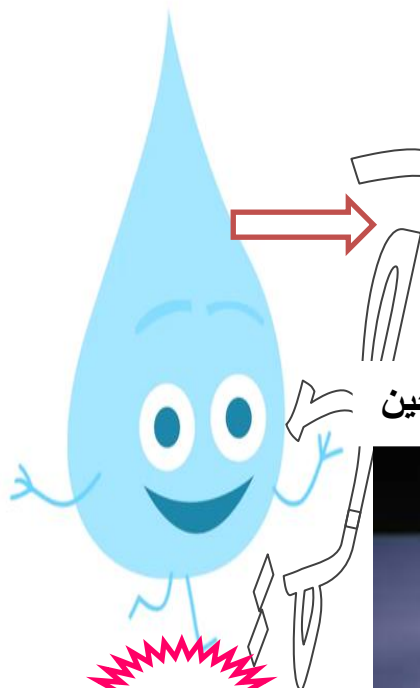
حيث ؛ يستطيع معادلة الشحنات و الإلكترونات داخل أقطاب الخلايا

و تسهيل تحويل الطاقة المخزونة فيها إلى طاقة كهربائية لتُستعمل لاحقاً

## تفاعل الفلزات مع الماء



الصوديوم



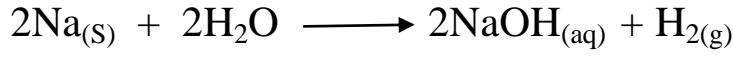
هيدروكسيد الصوديوم + هيدروجين



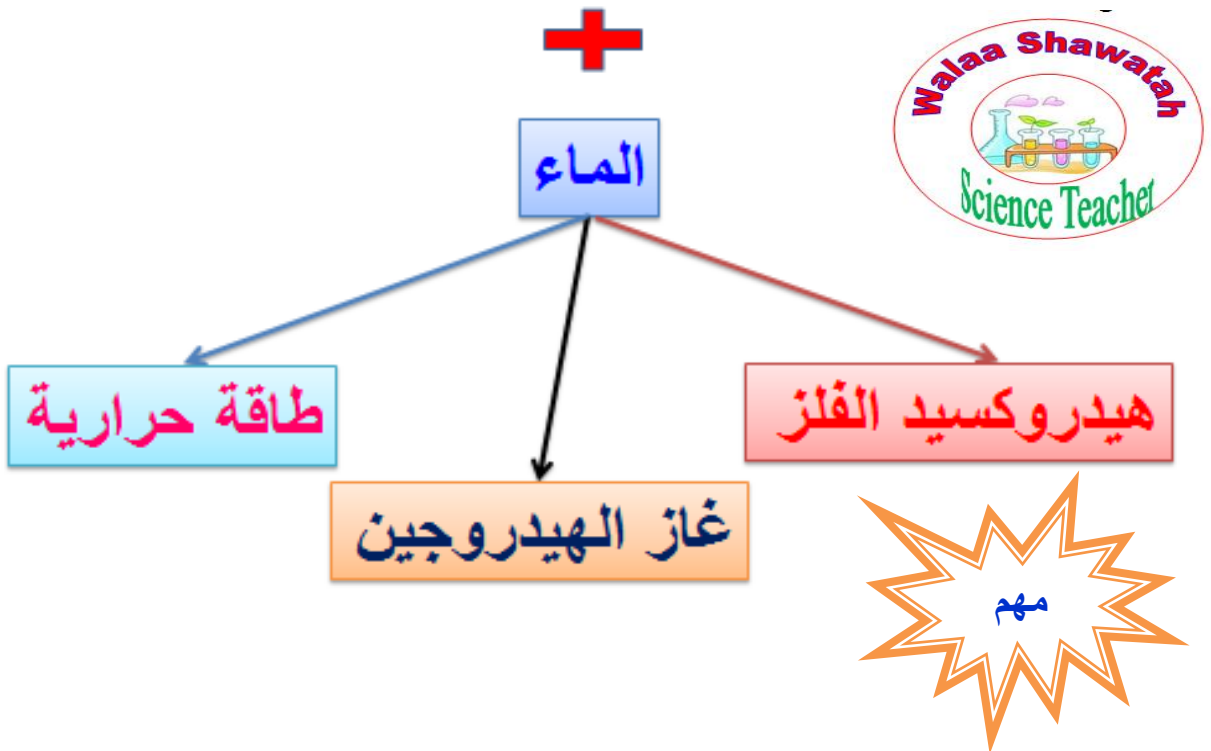
**\* الصوديوم يتفاعل مع الماء بسرعة ويمكن تمثيل التفاعل الكيميائي بالمعادلة الآتية :**

صوديوم(صلب) + ماء(سائل) ← هيدروكسيد الصوديوم(محلول مائي) + هيدروجين(غاز) + طاقة حرارية

**\* يمكن تمثيل المعادلة السابقة بالرموز :**



## فلزات الصوديوم و البوتاسيوم و الليثيوم



الهيدروجين هو 1- غاز عديم اللون والرائحة. 2- أقل كثافة من الهواء.

**كيف يتم الكشف عن انطلاق غاز الهيدروجين ؟**

بتقريب عود ثقاب مشتعل منه فإنه يشتعل بلهب أزرق محدثاً فرقة.



## القاعدة العامة :

غاز الهيدروجين + هيدروكسيد الفلز  $\longrightarrow$  الماء + فلز

مهم :

تدخل الفلزات في التفاعلات الكيميائية وتفاوتت في سرعة تفاعلاتها :

\*\* تتفاعل بشدة مع الماء مثل الليثيوم - الصوديوم - البوتاسيوم.

\*\* تتفاعل بشدة أقل مع الماء (تحتاج للتسخين) مثل الخارصين - الكالسيوم

\*\* تتفاعل ببطء شديد مع الماء الساخن مثل النحاس - الرصاص

\*\* يتفاعل البوتاسيوم مع الماء وفقاً للمعادلة الآتية :



- نلاحظ أن المادة الناتجة هيدروكسيد البوتاسيوم KOH تختلف عن فلز البوتاسيوم في خصائصها
- حيث ؛ فلز البوتاسيوم صلب
- هيدروكسيد البوتاسيوم ذو ملمس صابوني



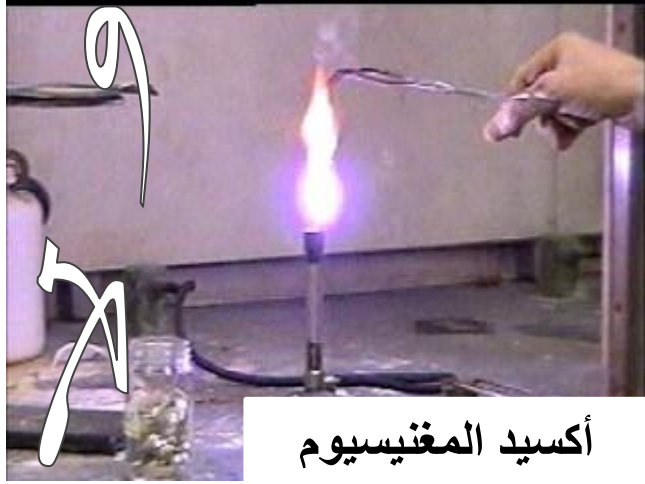
\*\* يتفاعل الليثيوم مع الماء وفقاً للمعادلة الآتية :



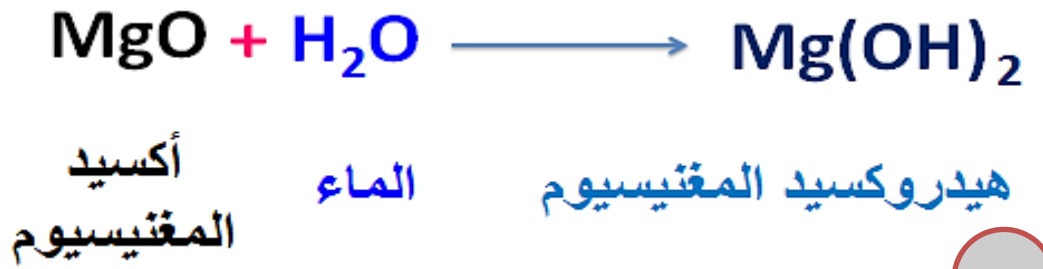
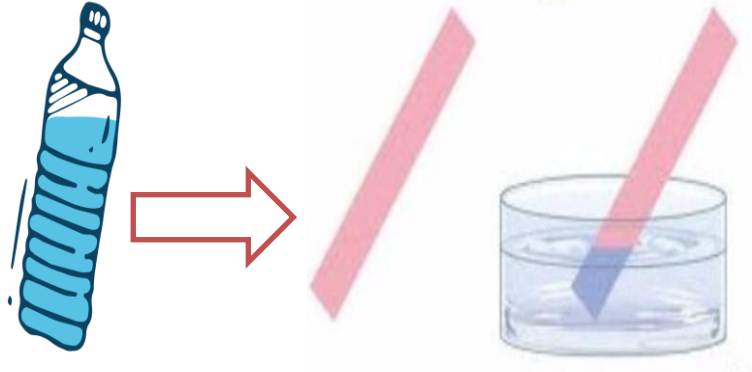
- علل لا يستطيع رجل الإطفاء استخدام الماء في إخماد حريق شب في مصنع المغنيسيوم ؟

بسبب تفاعل فلز المغنيسيوم مع الماء وينطلق غاز الهيدروجين





ما تأثير أكاسيد الفلزات في الماء ؟



مهم :

يتفاعل فلز المغنيسيوم مع أكسجين الهواء الجوي عند تسخينه مكوناً أكسيد المغنيسيوم الذي يتصف بلونه الأبيض وبأن محلوله المائي ذو تأثير قاعدي.



أكاسيد الفلزات



تأثير قاعدي

الأزرق

الأحمر



## القاعدة العامة :

هيدروكسيد الفلز  $\longrightarrow$  الماء + أكسيد الفلز

هيدروكسيد الكالسيوم  $\longrightarrow$  الماء + أكسيد الكالسيوم

الفلز	من حيث
أكسيد الفلز	أكسجين + فلز
أكسيد الصوديوم $\longleftarrow$ أكسجين + صوديوم	أمثلة
أكسيد النحاس $\longleftarrow$ أكسجين + نحاس	
هيدروكسيد (قاعدة) الفلز	أكسيد الفلز + ماء
هيدروكسيد الصوديوم $\longleftarrow$ أكسيد الصوديوم + ماء	أمثلة
هيدروكسيد الحديد $\longleftarrow$ أكسيد الحديد + ماء	
يحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى زرقاء ولا يؤثر في ورقة تباع الشمس الزرقاء	يحول ورقة تباع الشمس

- **علل** يحفظ البوتاسيوم تحت الكيروسين أو شمع البرافين ؟

لأن البوتاسيوم فلز نشط جداً ؛ حيث أنه شديد التفاعل مع الأكسجين و الماء

- **علل** يستخدم هيدروكسيد المغنيسيوم علاجاً لحموضة المعدة (حرقة المعدة) ؟

لأن هيدروكسيد المغنيسيوم له تأثير قاعدي ؛ فيعادل فرط الحموضة الموجود في المعدة و يزيل أعراض الحرقة

- **علل** يحفظ الصوديوم تحت الكاز ؟

لأن الصوديوم فلز نشط جداً يتفاعل مع الهواء الجوي و الماء ؛ لذا يحفظ تحت الكاز لمنع الماء و الهواء عنه.

\*\* إن أكاسيد الفلزات لات تؤثر قاعدي في الماء فهي تغير لون تباع الشمس من الأحمر إلى الأزرق.

## تفاعل اللافلزات مع الأوكسجين و الماء

### Reaction of Non -Metals with Oxygen

#### - عدد خصائص اللافلزات ؟

- 1- توجد في الجزء العلوي الأيمن من الجدول الدوري
- 2- رديئة التوصيل للكهرباء و الحرارة
- 3- غير قابلة للطرق و السحب
- 4- معظمها غازية عند درجة حرارة الغرفة
- 5- بعضها صلبة هشّة أو سائلة



## اللافلزات

### اليود



### الكبريت



الكحلور

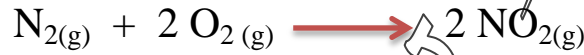
البروم

## تفاعل اللافلزات مع الأكسجين

القاعدة العامة :

**أكسيد اللافلز → أكسجين + لافلز**

\*\* يتفاعل غاز النتروجين مع غاز الأكسجين وفقاً للمعادلة الآتية :



\*\* يتفاعل الكربون مع غاز الأكسجين وفقاً للمعادلة الآتية :



\* إن **أكاسيد اللافلزات** ذات تأثير **حمضي** في الماء فهي تغير لون ورقة تباع الشمس من الأزرق إلى الأحمر

- **علل يُنصح بتهوية الغرف التي تُستخدم فيها المدافئ التي تعمل باستخدام الكاز في فصل الشتاء ؟**

لأن احتراق الكاز (الوقود) سينتج غاز ثاني أكسيد الكربون أو غاز أول أكسيد الكربون

فيسبب الاختناق و يؤدي إلى الموت

- هل  $(\text{C} + \text{O}_2)$  هو نفسه  $\text{CO}_2$  ؟

$(\text{C} + \text{O}_2)$  : تعني تفاعل الكربون مع الأكسجين ؛ أي المواد المتفاعلة

أما  $\text{CO}_2$  : المادة الناتجة عن تفاعل الكربون مع الأكسجين ؛ **حسب المعادلة الآتية :**





- ماذا يحدث عند حدوث ظاهرة البرق؟

- 1- يتحد نيتروجين الهواء الجوي مع الأوكسجين ؛ فتتكون أكاسيد النيتروجين
- 2- تتحد أكاسيد النيتروجين مع ماء المطر فتكون حمض النتريك  $\text{HNO}_3$
- 3- تُسبب زيادة النيتروجين في التربة

\*\* يمكن تمثيل ذلك بالمعادلات الكيميائية الآتية :



نتروجين      أكسجين      ثاني أكسيد النيتروجين

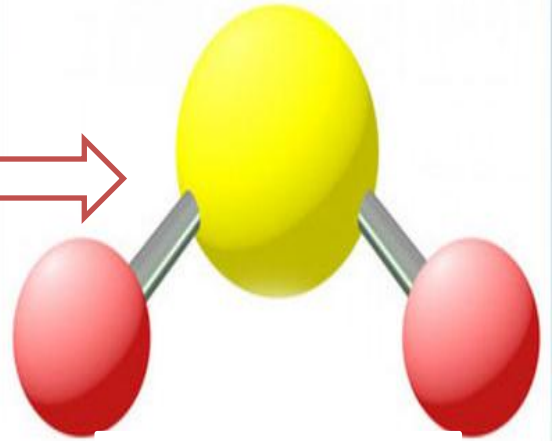


ثاني أكسيد النيتروجين      الماء      حمض النتريك      أحادي أكسيد النيتروجين

## تفاعل الكبريت مع الأوكسجين

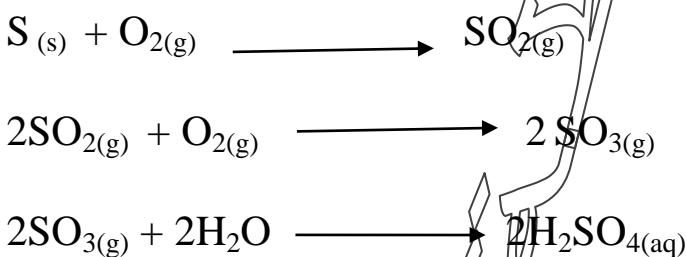


كبريت



ثاني أكسيد الكبريت

يعد محلول  $\text{SO}_2$  المائي محلولاً حمضياً :



يتحول لون ورقة تباع  
الشمس الأزرق إلى  
اللون الأحمر



السؤال الأول: املأ الفراغ بما يناسبه :

1- المادة التي تدخل في صناعة الأدوية المستخدمة لمعالجة الحموضة الزائدة في المعدة هي :

2- الغاز الناتج من تفاعل الصوديوم مع الماء ( $H_2O$ ) هو غاز .....

3- عند تفاعل أكاسيد الفلزات مع الماء يكون الوسط .....

4- عند تفاعل أكاسيد اللافلزات مع الماء يكون الوسط .....

5- عند تفاعل ..... مع ..... ينتج أكسيد اللافلز

6- بعض الفلزات تتفاعل ببطء شديد مع الماء الساخن مثل ..... و .....

7- فلز سائل .....

السؤال الثاني : املأ الجدول بما يناسبه ؟

اسم المركب	كربونات الصوديوم	كلوريد الأمونيوم	
صيغة المركب		KI	$NaHCO_3$

السؤال الثالث : ضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (×) أمام العبارة الخاطئة:

1- ) تتميز اللافلزات بأنها جيدة التوصيل للحرارة و لكهرباء

2- ) أكاسيد الفلزات لها تأثير قاعدي في الماء

3- ) يتصف أكسيد المغنيسيوم بلونه الأبيض

4- ) لا يؤثر المحلول القاعدي على لون ورقة تباع الشمس الحمراء.

5- ) يعد فلز الصوديوم نشطا كيميائياً

6- ) يتميز غاز الهيدروجين برائحة واخزة قوية



## السؤال الأول:

**الفكرة الرئيسية:** أحد المقصود بالتفاعل الكيميائي.

التفاعل الكيميائي: تغير يطرأ على المواد المتفاعلة يؤدي إلى إعادة ترتيب الذرات فيها، وإنتاج مواد جديدة تختلف في خصائصها عن المواد المتفاعلة.



## السؤال الثاني:

**أزن** المعادلة الكيميائية الآتية:  $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$



## السؤال الثالث:

أوضح هل  $(Ca + O_2)$  هو نفسه  $(CaO)$ ؟

$(Ca + O_2)$  : تعني تفاعل الكالسيوم مع الأكسجين ؛ أي المواد المتفاعلة

أما  $CaO$  : المادة الناتجة عن تفاعل الكالسيوم مع الأكسجين ؛ حسب المعادلة الآتية :



**السؤال الرابع:** **أطرح سؤالاً** إجابته محاليل حمضية التأثير.

ما نوع محاليل أكاسيد اللافلزات؟

أو ما تأثير محاليل أكاسيد اللافلزات على ورقة تباع الشمس؟

## السؤال الخامس:

**أستنتج:** ما الأكسيد الناتج من التفاعل الحاصل بين النيتروجين والأكسجين؟ أكتب معادلة التفاعل.



## السؤال السادس:

التفكير الناقد: إذا استطعت تحديد كتلة الفلز قبل التفاعل، ثم كتلة المادة الناتجة (أكسيد الفلز)، فماذا تتوقع أن يكون التغيير في الكتلة؟ لماذا؟

هنالك تغير ما بين كتلة الفلز قبل التفاعل وكتلة أكسيد الفلز الناتجة لأن الفلز قد اتحد مع الأكسجين لينتج أكسيد الفلز، وبذلك تزداد كتلة أكسيد الفلز مقارنة بالفلز.

مراجعة الوحدة : الروابط والتفاعلات الكيميائية

## السؤال الأول:

أكتب المفهوم المناسب لكل جملة من الجمل الآتية:

1. رابطة تنشأ بين ذرات تميل إلى الفقد، وأخرى تميل إلى الكسب: ( الرابطة الأيونية )

2. طريقة للتعبير عن عدد ذرات العناصر المكونة للمركب الكيميائي ونوعها: ( الصيغة الكيميائية )

3. تغيير يطرأ على المواد يؤدي إلى إعادة ترتيب الذرات وإنتاج مواد جديدة تختلف في خصائصها عن المواد المتفاعلة: ( التفاعل الكيميائي )

4. تعبير بالرموز أو الكلمات يبين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة: ( المعادلة الكيميائية )



السؤال الثاني:

أختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1- أي مما يأتي يُعدّ جزيئاً تساهمياً:

أ-  $Cl_2$  .

ب- Na .

ج- Ne .

د- Al .

2- أي المركبات الآتية غير أيوني:

أ- NaF .

ب- LiCl .

ج-  $H_2O$  .

د-  $MgBr_2$  .

3- أي مما يأتي ليس صحيحاً في ما يتعلق بجزيء HCl :



أ- يحوي ذرة هيدروجين.

ب- يحوي ذرة كلور.

ج- مركب تساهمي.

د- مركب أيوني.

4- ما الذي يحدث للإلكترونات عند تكوين الرابطة التساهمية؟

أ- تفقد.

ب- تكتسب.

ج- تتشارك فيها الذرات.

د- تفقد وتكتسب.



5- أي مما يأتي لا يُعد دليلاً على حدوث تفاعل كيميائي؟

أ- تكاثف بخار الماء على زجاج نافذة.

ب- تغير لون عملة نقدية واختفاء لمعانها.

ج- تحول الفحم إلى رماد بعد استعماله في الشواء.

د- صدأ مقبض حديدي على الباب الخارجي للمنزل.

6- اسم الأكسيد الذي ينتج عند حرق الكربون بوجود كمية وافرة من الأكسجين:

أ- أول أكسيد النيتروجين.

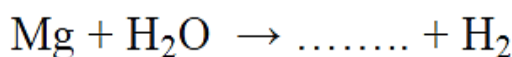
ب- أول أكسيد الكربون.

ج- ثاني أكسيد الكربون.

د- ثاني أكسيد النيتروجين.



7- عند تفاعل المغنيسيوم مع الماء على نحو ما في المعادلة الآتية:



فإن اسم المركب الناتج وصيغته الكيميائية:

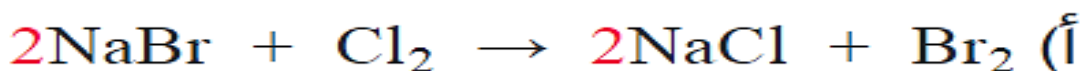
أ- فوق أكسيد الهيدروجين  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

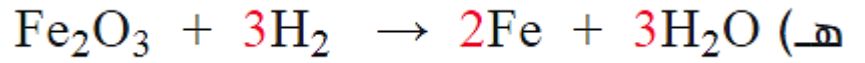
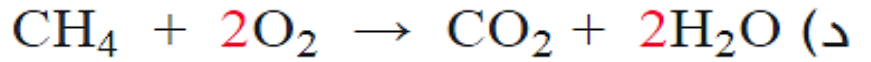
ب- هيدروكسيد المغنيسيوم  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

ج- أكسيد المغنيسيوم  $\text{MgO}$ .

د- هيدريد المغنيسيوم  $\text{MgH}_2$ .

السؤال الثالث: أزن المعادلات الكيميائية الآتية:

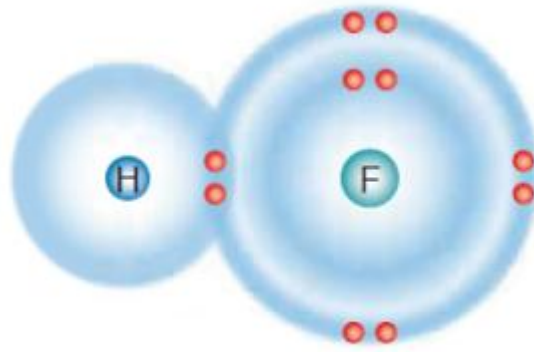




## المهارات العلمية

السؤال الأول:

أستنتج نوع الرابطة الكيميائية الموضحة في الرسم التوضيحي الآتي:



رابطة تساهمية.

السؤال الثاني:

مستعيناً بالجدول الدوري الآتي، أجب عن الأسئلة التي تليه:

1	2	13	14	15	16	17	18
H •							He ••
Li ••	Be ••	B ••	C ••	N •••	O ••••	F •••••	Ne ••••••
Na ••	Mg ••	Al •••	Si ••••	P •••••	S ••••••	Cl •••••••	Ar ••••••••
K ••	Ca ••	Ga ••••	Ge •••••	As ••••••	Se •••••••	Br ••••••••	Kr •••••••••
Rb ••	Sr ••	In •••••	Sn ••••••	Sb •••••••	Te ••••••••	I •••••••••	Xe ••••••••••
Cs ••	Ba ••	Tl ••••••	Pb •••••••	Bi ••••••••	Po •••••••••	At ••••••••••	Rn •••••••••••

فلزات أشباه فلزات لافلزات

أ) أعيّن عنصرين قد يتكون بينهما رابطة أيونية، وأفسّر ذلك.  
عنصر الصوديوم (لأنه يميل لفقد الإلكترونات)،  
وعنصر الكلور (لأنه يميل لكسب الإلكترونات).

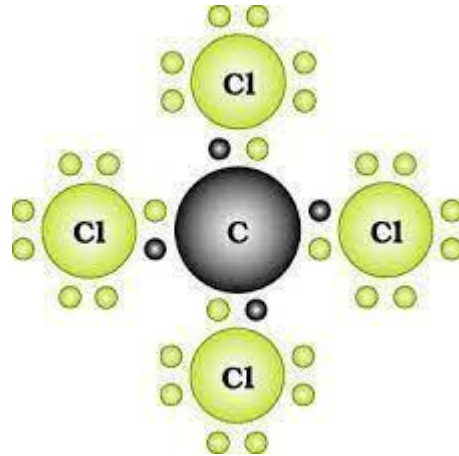
ب) أكتب الصيغة الكيميائية لكل من المركبين:



كلوريد الكالسيوم:  $CaCl_2$

أكسيد الليثيوم:  $Li_2O$

ج) أبين نوع الرابطة المتكونة بين ذرة كربون و 4 ذرات كلور.



رابطة تساهمية.

رباعي كلوريد الكربون  
 $CCl_4$

د) أتوقع خصائص المركب المتكون من اتحاد عنصر البوتاسيوم K وعنصر اليود I ، وأفسر ذلك.

المركب الناتج هو مركب أيوني،

خصائص المركب

- درجة انصهاره وجليانه مرتفعة.
- محلوله موصل للتيار الكهربائي.

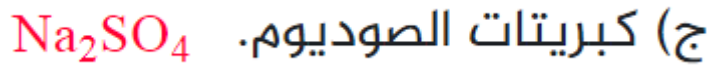
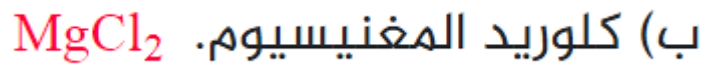
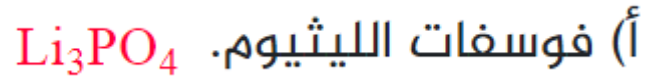
## السؤال الثالث:

أكتب الصيغة الكيميائية للمركبات التي تتكون من أزواج الأيونات الآتية:



## السؤال الرابع:

أحدد الصيغ الكيميائية للمركبات الآتية:



لا شيء يبقى على حاله  
فلا بد من تفاعلات تنهي أمور  
وتضيف أمور أخرى من عناصر الحياة  
لنتج لنا آمنيات كبيرة بمركبات جديدة

## السؤال الخامس:

أستنتج أكمل الخريطة المفاهيمية الآتية:

