الدرس الأول

# الروابط الكيميائية

**الفكرة الرئيسة:**

**تنشأ الروابط الكيميائية بين الذرات من خلال فقد الالكترونات، أو كسبها، أو المشاركة فيها.**

***كيف تنشأ الروابط بين الذرات ؟ من خلال فقد الالكترونات أو كسبها أو المشاركة بها.**

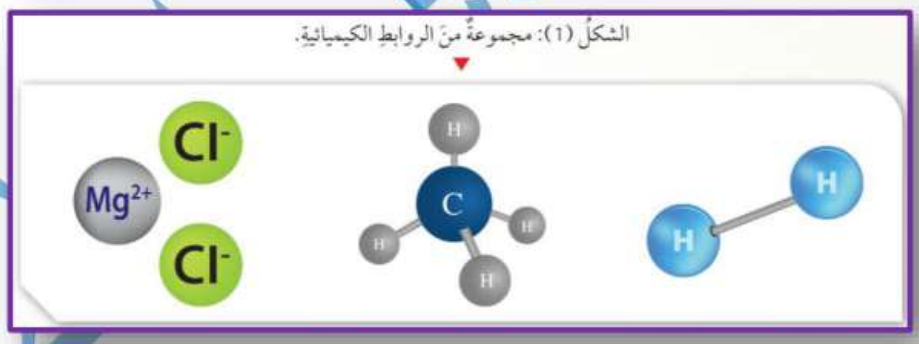
***هل تتواجد جميع الذرات منفردة في الطبيعة؟ فسر ذلك؟**

**لا فالأكسجين ($O_2$) والماء ($H_2O$) وبعض المواد التي تحيط بنا تتكون من ذرات ترتبط بعضها ببعض بقوى تجاذب تسمى رابطة كيميائية.**

***عرف الرابطة الكيميائية؟**

**هي قوة تجاذب تنشأ بين ذرتين من خلال فقد الذرة للالكترونات، أواكتسابها، أو المشاركة فيها مع ذرة أخرى. مثال: ( رابطة أيونية، رابطة تساهمية، رابطة فلزية)**

الشكل (1): مجموعةٌ منَ الروابطِ الكيميائيةِ.




## 1- مفهوم الأيون :

عندما تفقد الذرة إلكترونا أو عدة إلكترونات تصير أيونا موجبا عندما تكتسب الذرة إلكترونا واحدا أو أكثر تصير أيونا سالبا

# الرابطةُ الأيونيةُ Ionic Bond

*ما شحنة أيون الذرات التي تميل لفقد الالكترونات؟

تكون أيون موجب مثل الصوديوم $Na^{+}$:1 لأنه يفقد (1)الكترون حتى يصل حالة الاستقرار ( الصوديوم فلز) Na:2,8,1

*ما شحنة أيون الذرات التي تميل لكسب الالكترونات؟

تكون أيون سالب مثل الفلور $F^{-}$:1 لأنه يكسب (1) الكترون حتى يصل حالة الاستقرار ( الفلور لا فلز) F:2,7

✓ أتحقّــقُ: ما المقصــودُ بالرابطةِ الأيونيةِ؟

*وضح المقصود بالرابطة الأيونية؟

رابطة تنشأ بين ذرتين احداهما تميل الى فقد الالكترونات، والأخرى الى كسبها.

*ما نوع الذرات التي تنشأ بينها الرابطة الأيونية؟ تتكون الروابط الأيونية بين أيوني ذرتين فلز ولا فلز.

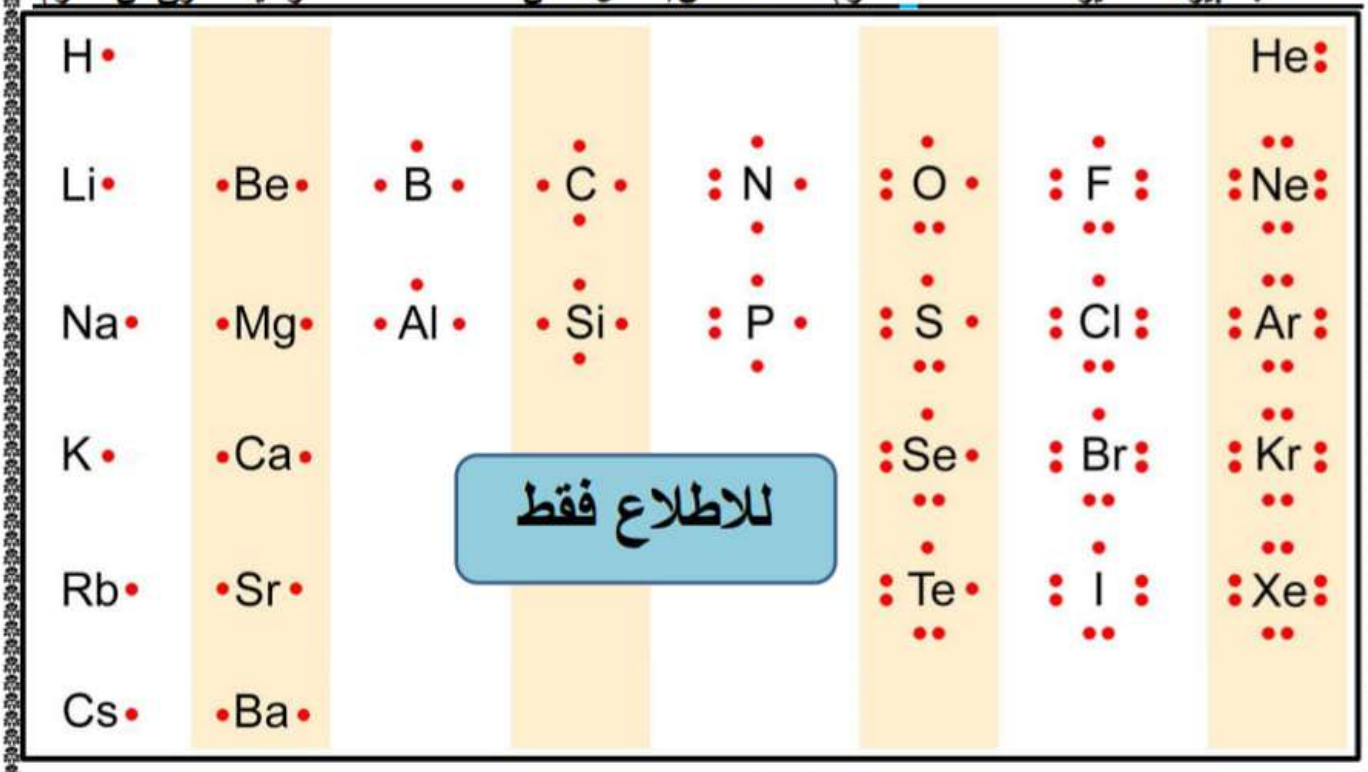
*اذكر مثال يوضح الرابطة الأيونية؟

مركب كلوريد الصوديوم NaCl؛ اذ تنشأ الرابطة الأيونية من خلال انتقال الكترون من ذرة الصوديوم Na (فلز)يميل للفقد e الى ذرة الكلور Cl ( لا فلز) تميل لكسب e في مركب كلوريد ويحدث تجاذب بين أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلوريد السالب.

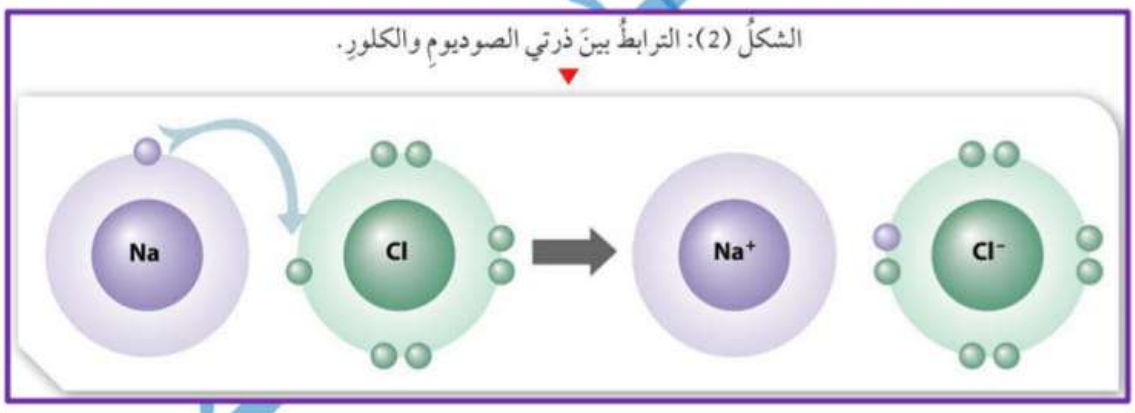
*ما هو تركيب لويس؟

هو تمثيل نقطي لالكترونات التكافؤ التي تشارك في تكوين الروابط الكيميائية حيث يرمز لكل الكترون بنقطة واحدة فقط توضع على رمز العنصر (والنقاط هي عدد الكترونات المستوى الأخير بالذرة)

| رمز العنصر | Li | Be | B | C | N | O | F | Ne |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رقم المجموعة | 1A | 2A | 3A | 4A | 5A | 6A | 7A | 8A |
| عدد إلكترونات التكافؤ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| رمز لويس | Li· | Be· | ·B· | ·C· | ·N· | ·O· | :F· | :Ne: |




*مثل عملية الترابط بين ذرتي الصوديوم والكلور باستخدام تركيب لويس مع الشرح؟

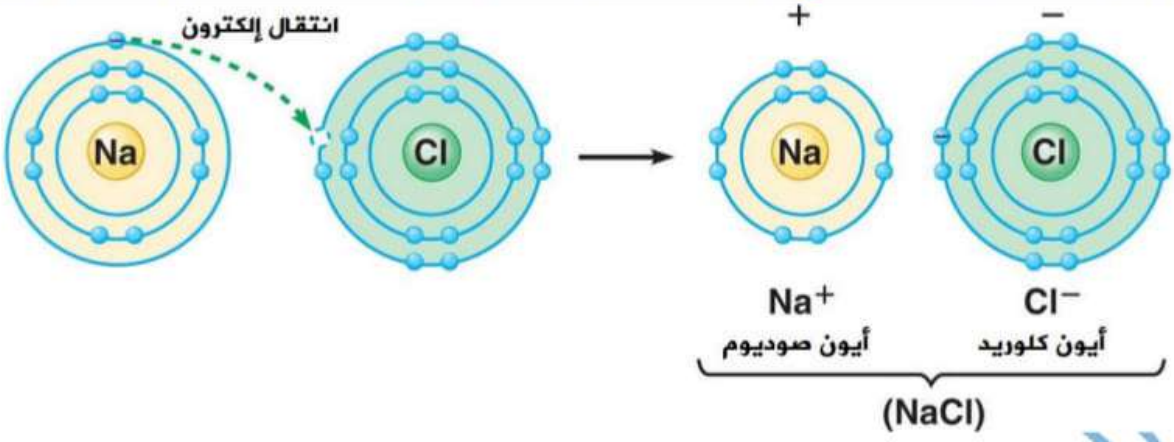



١ـذرة الكلور 7 الكترونات تكافؤ، وللوصول الى مستوى طاقة مكتمل، فانها تكسب الكترونا من ذرة الصوديوم، ويصبح تركيبها مشابها لتركيب غاز الأرغون Ar النبيل.

$Na^+$:2,8 ⟵ Na: 2,8,1

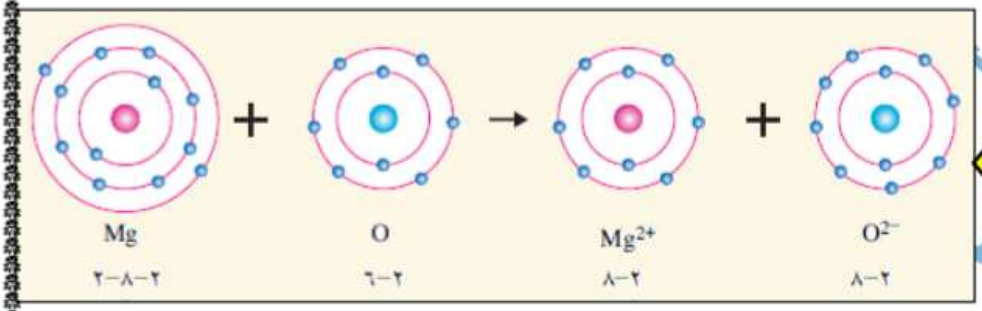
٢ـ ذرة الصوديوم الكترون تكافؤ واحد، وللوصول الى مستوى طاقة مكتمل، فانها تفقد هذا الالكترون، ويصبح تركيبها مشابها لتركيب الغاز النبيل النيونNe في حين تكتسب ذرة الكلور هذا الالكترون.

$Cl^-$:2,8,8 ⟵ Cl: 2,8,7




**افكر**

يرتبطُ المغنيسيومُ Mg بالأكسجين O لتكوين مركّبِ MgO ، فكيفَ يحدثُ ذلكَ؟




الجواب:التوزيع الالكتروني لذرة المغنيسيوم هو: (Mg: 2,8,2)

التوزيع الالكتروني لذرة الاكسجين هو: (O: 2,6)

الاحظ من التوزيع الالكتروني أن ذرة المغنيسيوم تميل لفقد الكترونين من الغلاف الأخير وتكون أيون $(Mg^{2+})$

بينما ذرة الاكسجين تميل لكسب الكترونين حتى تصل الى حالة الاستقرار وتكون ايون $(O^{2-})$ وتنشأ بين الايونين الموجب والسالب رابطة ايونية لينتج المركب الايوني MgO

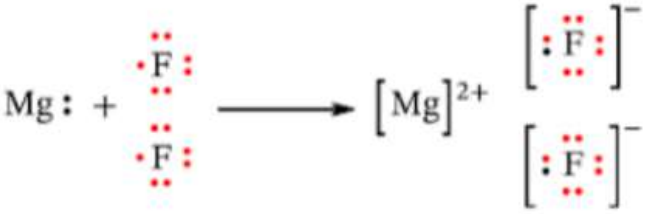
## مثالٌ ١

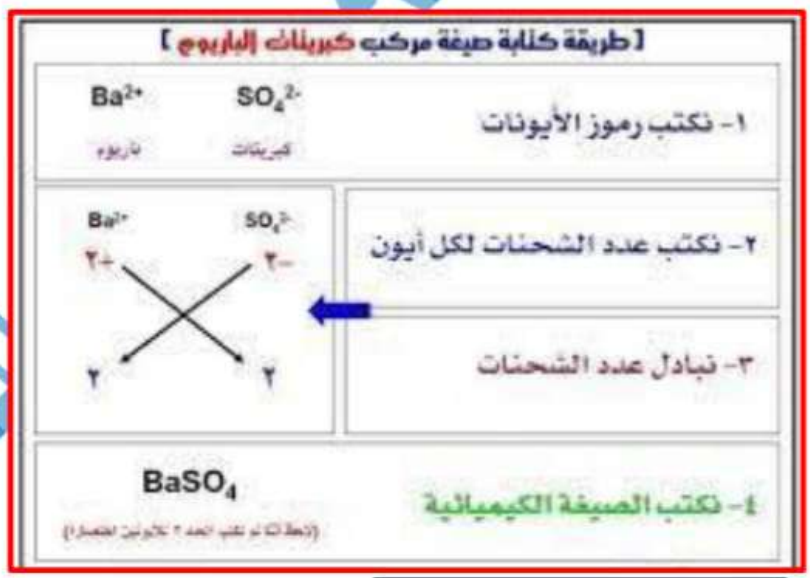
أوضّحُ كيف تنشأُ الرابطةُ الأيونيةُ بينَ المغنيسيومِ والفلورِ في مركّبِ فلوريدِ المغنيسيومِ $MgF_2$.

التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ المغنيسيومِ هو (Mg: 2,8,2)؛ ألاحظُ منَ التوزيعِ الإلكترونيِّ أنَّ هذهِ الذرةَ تميلُ إلى فقدِ إلكترونينِ من مستوى الطاقةِ الأخيرِ حتى تصلَ إلى حالةِ الاستقرارِ، وتكوّنَ أيونَ المغنيسيوم الموجبَ $(Mg^{2+})$.

التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ الفلورِ هو (F: 2,7)؛ ألاحظُ منَ التوزيعِ الإلكترونيِّ أنَّ هذهِ الذرةَ تميلُ إلى كسبِ إلكترونٍ واحدٍ حتى تصلَ إلى حالةِ الاستقرارِ، وتكوّنَ أيونَ الفلوريدِ السالبَ $(F^-)$

وتنشأُ بينَ الأيونينِ المـوجبِ والسالبِ قوةُ تجـاذبٍ تُسمّى الرابطةَ الأيونيةَ، وحتى تتساوى الشحناتُ الموجبةُ والسالبةُ؛ أيْ يبقـى المجمـوعُ الجبريُّ لشحناتِ المركّبِ يسـاوي صفرًا، فإنَّ أيـونَ المغنيسيومِ ($Mg^{2+}$) لابـدَّ من أنْ يرتبـطَ بأيوني فلـوريدِ ($F^-$)، وتكونُ صيغةُ المركّبِ الناتج ($MgF_2$).






**أفكّرُ**

يرتبطُ الكالسيومُ Ca بالأكسجينِ O لتكوينِ مركّبِ CaO، فكيفَ يحدثُ ذلكَ؟

**التوزيع الالكتروني لذرة الكالسيوم (Ca: 2,8,8,2)**

يميل لفقد الكترونين من الغلاف الأخير ، التوزيع الالكتروني لذرة الاكسجين (O: 2,6) تميل لكسب الكترونين حتى تصل الى حالة الاستقرار وتنشأ بين الايونين رابطة أيونية لتكوين المركب CaO.

## مثالٌ 2

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

التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرّةِ الليثيومِ هو (Li: 2,1)؛ ألاحظُ منَ التوزيعِ الإلكترونيِّ أنَّ هذهِ الذرّةَ تميلُ إلى فقدِ إلكترونٍ واحدٍ منْ مستوى الطاقةِ الخارجيِّ حتى تصلَ إلى حالةِ الاستقرارِ، وتكوّنَ أيونَ الليثيومِ الموجبَ ($Li^+$).

التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرّةِ الكلورِ هو (Cl: 2,8,7)؛ ألاحظُ منَ التوزيعِ الإلكترونيِّ أنَّها تميلُ إلى كسبِ إلكترونٍ واحدٍ حتى تصلَ إلى حالةِ الاستقرارِ، وتكوّنَ أيونَ الكلوريدِ السالبَ ($Cl^-$)، وتنشأُ بينَ الأيونينِ الموجبِ والسالبِ قوةُ تجاذبٍ تُسمّى الرابطةَ الأيونيةَ. وحتى تتساوى الشحناتُ الموجبةُ والسالبةُ؛ أيْ يبقى المجموعُ الجبريُّ لشحناتِ المركّبِ يساوي صفرًا، فإنَّ أيونَ الليثيومِ ($Li^+$) لا بدَّ منْ أنْ يرتبطَ بأيونِ كلوريدِ ($Cl^-$)، وتكونَ صيغةُ المركّبِ الناتجِ (LiCl).

قد يتكوّنُ الأيونُ الموجبُ أو السالبُ من ذراتٍ عدةٍ ويُسمّى **أيونًا متعدّدَ الذراتِ Polyatomic Ion**، وهو أيونٌ مكوّنٌ من نوعينِ أو أكثرَ من الذراتِ، ويحملُ شحنةً سالبةً أو موجبةً، أتأمّلُ الجدولَ (1). ويتكوّنُ العديدُ منَ المركّباتِ الأيونيةِ منْ هذهِ الأيوناتِ.

الجدولُ (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 | $PO_4^{3-}$ |

✓ **أتحقّقُ:** ما المقصودُ بالأيونِ المتعدّدِ الذراتِ؟

**هو أيون مكون من نوعين أو أكثر من الذرات، ويحمل شحنة سالبة أو موجبة**

**افكّرُ**

يرتبطُ فلزُّ الألمنيومِ بالبرومِ لتكوينِ مركّبِ بروميدِ الألمنيومِ، فما الصيغةُ الكيميائيةُ لهذا المركّبِ؟

الجواب: $AlBr_3$

## الصيغُ الكيميائيةُ للمركّباتِ الأيونيةِ
## Chemical Formulas for Ionic Compounds

*ماذا تبين الصيغة الكيميائية؟ تبين الصيغة الكيميائية أنواع الذرات وأعدادها في المركب.

*كم تساوي الشحنة الكلية للمركب الأيوني؟ صفر

*فسر تساوي الشحنة الكلية للمركب الأيوني صفرا؟

لأن مجموع شحنات الأيونات الموجبة يساوي مجموع شحنات الأيونات السالبة، وبذلك يكون المركب الأيوني متعادلا كهربائيا.

*ماذا احتاج لكتابة الصيغ الكيميائية للمركبات الأيونية؟

احتاج الى معرفة شحنة كل من الأيون الموجب والأيون السالب في المركب( من خلال التوزيع الالكتروني ومعرفة عدد الكترونات المستوى الأخير).

**خطوات كتابة الصيغة الكيميائية**

1. التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرّةِ
2. أحدّدُ الأيونَ الموجبَ
3. أحدّدُ الأيونَ السالبَ
4. أحدّدُ مقدارَ شحنةِ كلِّ أيونٍ .
5. صيغةُ المركّبِ الناتجِ

**الربطُ بالحياة**

يُستخدمُ مركّبُ كلوريدِ المغنيسيومِ $MgCl_2$ أو كلوريدِ الكالسيومِ $CaCl_2$ عندَ تساقطِ الثلوجِ في فصلِ الشتاءِ، إذْ يُرشُّ على الطرقاتِ للتقليلِ من حالاتِ الانجمادِ؛ فيعملُ على خفضِ درجةِ انصهارِ الجليدِ، وهذا يمنعُ تراكمَ الثلوجِ وإغلاقِ الطرقاتِ.

## مثالٌ 3

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

$Li^{+}$ ← 1 ، $O^{2-}$ ← 2

5. صيغةُ المركّبِ: $Li_2O$

## مثالٌ 4

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

$Mg^{2+}$ ← 2 ، $OH^{-}$ ← 1

5. صيغةُ المركّبِ الناتجِ: $Mg(OH)_2$

**ملاحظةٌ:**

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

## مثالٌ 5

ما صيغةُ المركّبِ الناتجِ عنِ اتّحادِ الصوديومِ معَ أيونِ النتراتِ.

**الحلُّ:**

1. التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرّةِ الصوديومِ هو (Na: 2,8,1).
2. أحدّدُ الأيونَ الموجبَ $Na^+$ .
3. أحدّدُ الأيونَ السالبَ $NO_3^-$ .
4. أحدّدُ مقدارَ شحنةِ كلِّ أيونٍ .

$Na^+$ $NO_3^-$

1 1

5. صيغةُ المركّبِ الناتجِ: $NaNO_3$

**أفكّرُ**

ما صيغةُ المركّبِ الناتجِ عنِ اتّحادِ الصوديومِ معَ أيونِ الكبريتاتِ؟

**الجواب:** $Na_2SO_4$

✓ **أتحقّقُ:** أكتبُ الصيغةَ الكيميائيةَ لمركّبِ بايكربوناتِ البوتاسيومِ.

**الجواب:** $KHCO_3$

**الربطُ بالحياةِ**

تُستخدمُ بايكربوناتُ الصوديومِ ($NaHCO_3$) في الخبزِ وصناعةِ الكيكِ؛ إذْ تسهمُ في نُضجِ العجينِ.

# الرابطةُ التساهميةُ Covalent Bond

*لماذا تميل بعض الذرات الى التشارك في الكترونات التكافؤ؟ للوصول الى حالة الاستقرار.

*ما المقصود بالرابطة التساهمية؟

رابطة كيميائية تنشأ بين ذرتين من خلال التشارك في الالكترونات.

*التفسير: تنجذب هذه الالكترونات المشتركة الى نواتي الذرتين، فتتحرك الالكترونات بين مستويات الطاقة الخارجية في كلتا الذرتين، وبذلك يكون لكلتا الذرتين مستوى طاقة خارجي مكتمل .

*ما هو دور العالم العربي أحمد زويل في علم الكيمياء؟

تمكن وفريق عمله من استخدام الليزر في ملاحظة وتسجيل تكون الروابط الكيميائية وكسرها.

*ما نوع الرابطة بين ذرتي هيدروجين؟ تساهمية

*فسر الرابطة التساهمية بين ذرتي هيدروجين؟

١-جزيء $H_2$ يتكون من ذرتي هيدروجين

٢-يوجد الكترون واحد في المستوى الخارجي لكل منهما

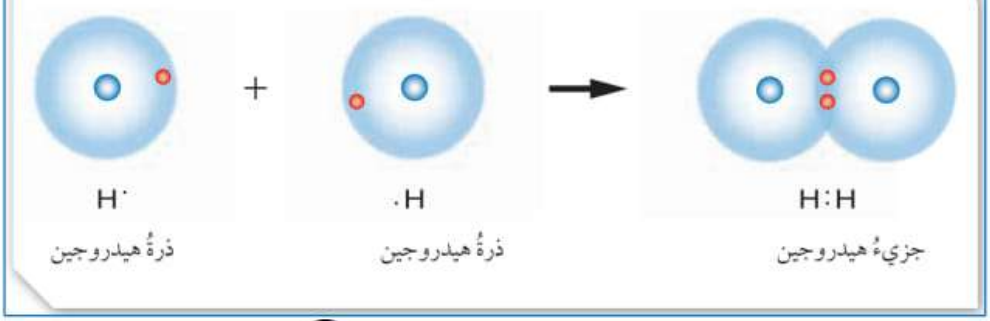
٣-ترتبط ذرتا الهيدروجين من خلال تشارك كل منهما في الالكترون الوحيد الذي تمتلكه

٤-وبذلك يدور الالكترونان حول نواتي الذرتين لتكوين جزيء $H_2$ حتى تصلا الى حالة الاستقرار

الربطُ بالعلماءِ

العالمُ العربيُّ أحمد زويل (1946-2016)م هو أستاذٌ في الكيمياءِ والفيزياءِ، وعملَ مديرًا لمختبرِ العلومِ الجزيئيةِ في معهدِ كاليفورنيا التقنيِّ. حازَ أحمدُ زويل على جائزةِ نوبلَ في الكيمياءِ عامَ 1999م. وقدْ تمكّنَ العالمُ زويل وفريقُ عملِه منَ استخدامِ الليزرِ في ملاحظةِ وتسجيلِ تكوّنِ الروابطِ الكيميائيةِ وكسرِها.

الشكلُ (3): الرابطةُ التساهميةُ بينَ ذرتي هيدروجين.

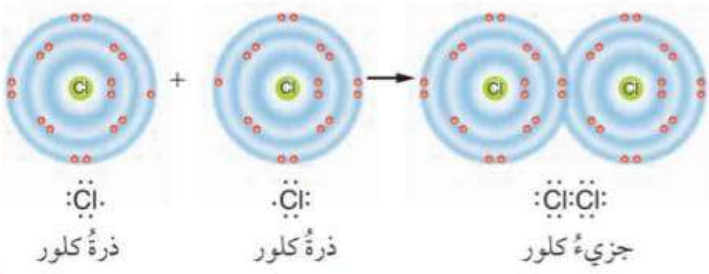


## مثالٌ 6

أوضّحُ كيفَ تنشأُ الرابطةُ التساهميةُ بينَ ذرتي كلورٍ في جزيءِ $Cl_2$.

**الحلُّ:**

التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ الكلــورِ هــو (Cl: 2,8,7)؛ ألاحظُ أنَّ ذرةَ الكلــورِ تمتلكُ سبعــةَ إلكتروناتٍ في مستوى الطــاقةِ الخــارجيِّ؛ لذا تحتاجُ إلى إلكترونٍ واحدٍ حتى تصــلَ إلى حالــةِ الاستقرارِ، فترتبطُ برابطةٍ تساهميةٍ معَ ذرةِ الكلورِ الأخرى، على نحوِ ما هو في الشكلِ (4).




الشكل (4): الرابطةُ التساهميةُ بينَ ذرتي كلورٍ.

✓ **أتحقّقُ:** أوضّحُ تكوينَ جزيءِ الفلورِ $F_2$ باستخدامِ تركيبِ لويس.

المناصير

*فسر: الرابطة التساهمية تجعل الذرات أكثر استقرارا؟

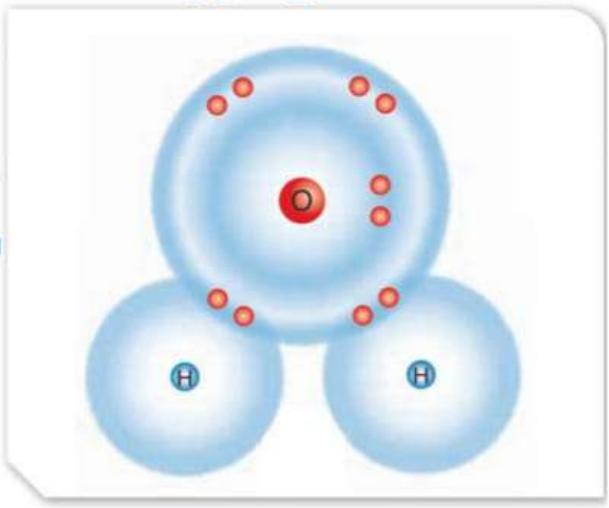
اذ تسمح مشاركة الالكترونات لكل ذرة بالوصول الى مستوى طاقة مكتمل.

*اذكر مثال على رابطة تساهمية تتشكل في مركبات عديدة الذرات؟

جزيء الماء $H_2O$، اذ ترتبط ذرتا هيدروجين بذرة أكسجين.

*فسر الرابطة التساهمية في جزيء الماء؟

ذرة الأكسجين تمتلك ستة الكترونات تكافؤ؛ لذا تحتاج الى الكترونين حتى يكتمل مستوى الطاقة الخارجي لها، فترتبط برابطة تساهمية بكل ذرة من ذرتي الهيدروجين.




الشكلُ (5): الرابطةُ التساهميةُ في جزيءِ الماءِ.

**الربطُ بالرياضةِ**

ينتـــجُ المطـــاطُ مـنَ الأشجـــارِ الاستوائيةِ بشكـــلٍ لـــزجٍ؛ لذا يُعـدُّ قليلَ الاستخدامِ. عندما كانَ العالمُ تشارلز جودييرِ، عامَ 1839م يجري تجـــاربَه علـــى المطـــاطِ الطبيعيِّ، سقـــطَ خليطُ الكبريتِ والمطـــاطِ خطأً على مـــوقدٍ ســـاخنٍ، فأصبحَ المطاطُ المسخّنُ صلبًا ومرنًا بسببِ تكوينِ الـــروابطِ التساهميةِ. فتمكّنَ العالِمُ من صنعِ مطاطٍ مناسبٍ لكرةِ السلةِ، يمكنُه أنْ يتحمّلَ كثيرًا منَ الضرباتِ والارتداداتِ.

أتحقّقُ: ما المقصودُ بالرابطةِ التساهميةِ؟

الجواب: الرابطة التساهمية هي رابطة تنشأ بين ذرات تميل للمشاركة بالإلكترونات حتى تصل الى حالة الاستقرار.

## الخصائصُ الفيزيائيةُ للمركّباتِ الأيونيةِ والمركّباتِ التساهميةِ
## Physical Properties of Ionic and Covalent Compounds

***بماذا تختلف المركبات عن بعضها البعض؟**

**في خصائصها باختلاف نوع الروابط فيها؛ فالمركبات الأيونية لها خصائص فيزيائية تختلف عن المركبات التساهمية.**

### درجاتُ الانصهارِ والغليانِ Melting and Boiling Points

***بماذا تمتاز المركبات الأيونية؟ بارتفاع درجات انصهارها وغليانها.**

***فسر تمتاز المركبات الأيونية بارتفاع درجات انصهارها وغليانها؟**

**١-ذلك لأن قوة التجاذب بين أيوناتها قوية جدا، ما يتطلب طاقة كبيرة للتغلب عليها.**

**٢-في حين أن درجات غليان المركبات التساهمية وانصهارها منخفضة مقارنة بدرجات انصهار المركبات الأيونية وغليانها؛ وذلك لأن قوى التجاذب بين الجزيئات ضعيفة.**

الجدولُ (2): درجاتُ الانصهارِ والغليانِ لبعضِ المركّباتِ الأيونيةِ والتساهميةِ.

| اسمُ المركّبِ | الصيغةُ الكيميائيةُ | درجةُ الانصهارِ (°C) | درجةُ الغليانِ (°C) |
|---|---|---|---|
| كلوريدُ البوتاسيومِ | KCl | 770 | 1500 |
| فلوريدُ المغنيسيومِ | $MgF_2$ | 1261 | 2239 |
| كلوريدُ الصوديومِ | NaCl | 801 | 1465 |
| يوديدُ الكالسيومِ | $CaI_2$ | 784 | 1100 |
| رباعيُّ كلوريدِ الكربونِ | $CCl_4$ | -23 | 77 |
| الماءُ | $H_2O$ | 0 | 100 |
| الميثانُ | $CH_4$ | -182 | -164 |
| فلوريدُ الهيدروجينِ | HF | -83 | 20 |

**الربطُ بالحياةِ**

يتكوّنُ الصخرُ الجيريُّ بشكلٍ أساسيٍّ منَ المركّبِ الأيونيِّ كربوناتِ الكالسيومِ ($CaCO_3$)، ويُستعملُ في حجارةِ البناءِ كونُه قويًّا وصُلبًا؛ بسببِ ترتيبِ أيوناتِه في تركيبِه البلوريِّ.

**الربطُ بالحياةِ**

الشمعُ مادةٌ كيميائيةٌ مكوّنةٌ منْ مركّباتٍ تساهميةٍ ذاتِ درجةِ انصهارٍ منخفضةٍ؛ لذلكَ ينصهرُ الشمعُ بسهولةٍ، على نحوِ ما هي حالُ أكثرِ المركّباتِ التساهميةِ.

**أفكّرُ**

أيُّهما أقوى الرابطةُ الأيونيةُ في مُرَكَّبِ أكسيدِ المغنيسيومِ MgO أمْ كلوريدِ البوتاسيومِ KCl، علمًا أنَّ:
- درجةَ انصهارِ مركّبِ أكسيدِ المغنيسيومِ MgO تساوي 2852 °C.
- ودرجةَ انصهارِ مركّبِ كلوريدِ البوتاسيومِ KCl تساوي 770 °C.

: الرابطة الايونية في مركب MgO هي الأقوى

# التوصيلُ الكهربائيُّ Electrical Conductivity

*تمتاز المركبات الأيونية بأن محاليها ومصاهيرها توصل التيار الكهربائي فسر: لاحتوائها على الأيونات الموجبة والسالبة

*غالبية المركبات التساهمية غير موصلة للتيار الكهربائي

✓ أتحقّقُ: أذكرُ الخصائصَ العامّةَ للمُركَّباتِ التساهميةِ.

1- المركبات التساهمية ذات درجات انصهار منخفضة
2- المركبات التساهمية ذات درجات غليان منخفضة
3- المركبات التساهمية غير موصلة للتيار الكهربائي.

## تجربة صفحة 83: الخصائص الفيزيائية للمركبات الايونية والمركبات التساهمية

التحليل والاستنتاج:

الجواب: أقارن: السكر انصهر لأن الروابط تساهمية

أفسر: 1- اضاءة المصباح بسبب وجود ايونات حرة الحركة في المركبات الايونية توصل التيار الكهربائي مثل مركب NaCl

2- عدم اضاءة المصباح بسبب عدم وجود ايونات كما في المركبات التساهمية مثل السكر.

# مراجعةُ الـدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** كيفَ تتكوّنُ الروابطُ الكيميائيةُ بينَ ذراتِ العناصرِ؟
2. أستخدمُ الجدولَ الدوريَّ، وأحدّدُ نوعَ الرابطةِ بينَ ذرّةِ ليثيوم وذرّةِ فلور.
3. أوضّحُ باستخدامِ رموزِ لويسَ كيفَ تنشأُ الرابطةُ الأيونيةُ بينَ المغنيسيومِ والكلورِ.
4. **أفسّرُ:** توصِلُ محاليلُ المركّباتِ الأيونيةِ التيارَ الكهربائيَّ.
5. **أقارنُ** بينَ المركّباتِ الأيونيةِ والتساهميةِ من حيثُ: درجةُ الغليانِ والانصهارِ، والتوصيلُ الكهربائيُّ.
6. **أطرحُ سؤالًا** إجابتُهُ قوةُ الرابطةِ الأيونيةِ.
7. **أستنتجُ:** ما أنواعُ الروابطِ التي تنشأُ بينَ كلٍّ منَ الذراتِ الآتيةِ:(الصوديومِ والكبريتِ)، (الفلورِ والفلورِ).
8. يتكوّنُ جزيءُ HCl منَ ارتباطِ ذرةِ هيدروجين بذرةِ كلور، أبيّنُ بالرسمِ هذا الترابطَ.
9. أكتبُ الصيغةَ الكيميائيةَ للمركّباتِ الآتيةِ: نتراتِ الصوديومِ، وكبريتاتِ المغنيسيومِ.
10. **التفكيرُ الناقدُ:** يحتوي السيليكونُ أربعةَ إلكتروناتٍ في مستوى التكافؤِ، فما الرابطةُ التي يكوّنُها السيليكونُ معَ الذراتِ الأخرى؟ أوضّحُ إجابتي.

## الاجابة

1. الفكرةُ الرئيسةُ: كيف تتكوّنُ الروابطُ الكيميائيةُ بينَ ذراتِ العناصر؟

**الجواب: تنشأ الروابطُ الكيميائيةُ بينَ الذرات من خلالِ فقدِ الإلكتروناتِ، أو كسبِها، أو التشارك فيها.**

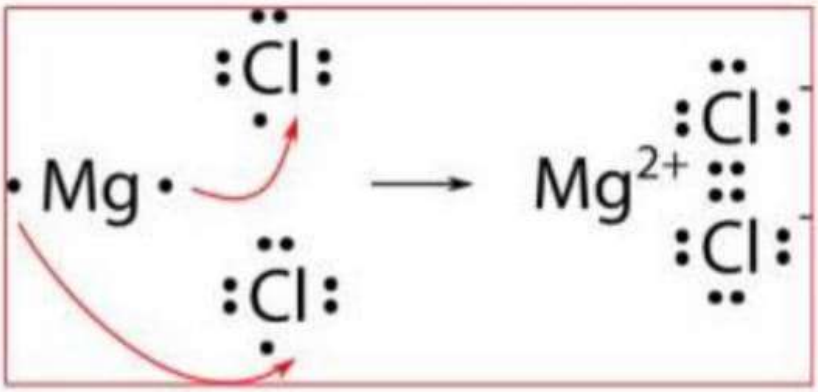
2. أستخدمَ الجدولَ الدوريَّ، وأحدّدُ نوعَ الرابطةِ بينَ ذرّةِ ليثيوم وذرّةِ فلور.

**الجواب: باستخدام الجدول الدوري أجدُ أن العدد الذري لليثيوم يساوي3، وبذلك فإن التوزيعَ الإلكترونيَّ لذرّةِ الليثيوم هو(Li: 2,1)؛ ألاحظُ من التوزيعِ الإلكترونيِّ أنّ هذه الذرّةَ تميلُ إلى فقدِ إلكترونٍ واحدٍ منْ مستوى الطاقةِ الخارجيِّ حتى تصلَ إلى حالةِ الاستقرار، وتكوّنَ أيونَ الليثيوم الموجبَ ($Li^+$) .**

**و العدد الذري للفلور يساوي9، وبذلك فإن التوزيعَ الإلكترونيَّ لذرّةِ الفلور هو (F: 2,7)؛ ألاحظُ منَ التوزيعِ الإلكترونيِّ أنّها تميلُ إلى كسبِ إلكترونٍ واحدٍ حتى تصلَ إلى حالةِ الاستقرار، وتكوّنَ أيونَ الفلوريد السالب($F^-$)، وتنشأ بينَ الأيونينِ الموجبِ والسالبِ قوةُ تجاذبٍ تُسمّى الرابطةَ الأيونيةَ.**

3. أوضح باستخدامِ رموزِ لويسَ كيفَ تنشأُ الرابطةُ الأيونيةُ بينَ المغنيسيوم والكلور.

الجواب:




4. **أفسّرُ:** توصلُ محاليلُ المركّباتِ الأيونيةِ التيارَ الكهربائيَّ.

**الجواب: توصلُ محاليلُ المركباتِ الأيونيةِ التيارَ الكهربائيَّ لاحتوائها على الأيوناتِ الموجبةِ والسالبةِ.**

5. **أقارنُ** بينَ المركّباتِ الأيونيةِ والتساهميةِ من حيثُ: درجةُ الغليانِ والانصهار، والتوصيلُ الكهربائيُّ.

| نوع المركبات / الخصائص الفيزيائية | المركبات الأيونية | المركبات التساهمية |
|---|---|---|
| درجة الغليان | مرتفعة | منخفضة |
| الانصهار | مرتفعة | منخفضة |
| التوصيلُ الكهربائيُّ | موصلة للتيار الكهربائي في حالة المحاليل والمصاهير | غير موصلة للتيار الكهربائي في حالة المحاليل والمصاهير |

6. **أطرحُ سؤالًا** إجابتُهُ قوةُ الرابطةِ الأيونيةِ.

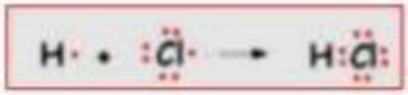
**الجواب: فسر ارتفاع درجات غليان وانصهار المركبات الأيونية؟**

7. **أستنتجُ:** ما أنواعُ الروابطِ التي تنشأُ بينَ كلٍّ منَ الذراتِ الآتيةِ:(الصوديوم والكبريت)، (الفلور والفلور).

**الجواب:** نوع الرابطة بين (الصوديوم والكبريت) هي رابطة أيونية، ونوع الرابطة بين (الفلور والفلور) هي رابطة تساهمية

8. يتكوّنُ جزيءُ HCl منَ ارتباطِ ذرةِ هيدروجين بذرةِ كلور، أبيّنُ بالرسمِ هذا الترابطَ.

الجواب:



9. أكتبُ الصيغةَ الكيميائيةَ للمركّباتِ الآتيةِ: نترات الصوديوم، كبريتات المغنيسيوم.

الجواب: نترات الصوديوم $NaNO_3$ ، كبريتات المغنيسيوم $MgSO_4$

عبير المناصير

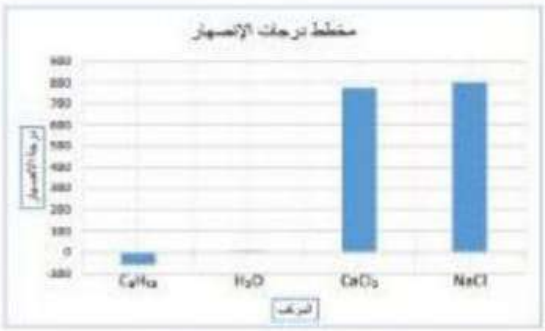
## تطبيقُ الرياضيّاتِ

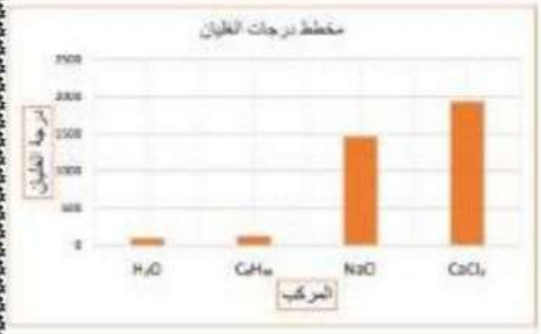
يبيّـنُ الجـدولُ الآتي درجـاتِ انصهارِ وغليـانِ بعـضِ المركّباتِ الأيونيـةِ والجزيئيةِ (التساهميةِ):

| المركّبُ | الصيغةُ الكيميائيةُ | درجةُ الانصهارِ (°C) | درجةُ الغليانِ (°C) |
|---|---|---|---|
| كلوريدُ الصوديومِ | $NaCl$ | 801 | 1465 |
| كلوريدُ الكالسيومِ | $CaCl_2$ | 775 | 1935 |
| أوكتان | $C_8H_{18}$ | -57 | 125.6 |
| الماءُ | $H_2O$ | 0 | 100 |

1. **أرسـمُ بيانيًّـا** باسـتخدامِ برمجيـةِ إكسـل (Excel) مخطـطَ أعمـدةٍ (Bar Graph) لدرجـاتِ انصهـارِ هذه المركّبـاتِ، على أنْ أرتّـبَ الأعمدةَ تصاعديًّا، ثمَّ أسـمّيَ كلَّ عمـودٍ بالصيغـةِ الكيميائيـةِ للمركّبِ.
2. **أصنّـفُ** المركّبـاتِ إلى أيونيةٍ وتسـاهميةٍ، وأحـدّدُ أيُّهمـا أعلى درجةِ غليـانٍ ودرجةِ انصهارٍ.

الجواب:




2. أصنّفُ المركّباتِ إلى أيونيةٍ وتساهميةٍ، وأحدّدُ أيُّهما أعلى درجةِ غليانٍ ودرجةِ انصهارٍ.

الجواب:

| المركبات الأيونية | المركبات التساهمية |
|---|---|
| كلوريدُ الصوديوم | أوكتان |
| كلوريدُ الكالسيوم | الماءُ |

أعلى درجة غليان المركب كلوريدُ الكالسيوم ، أعلى درجة انصهار كلوريدُ الصوديوم

الدرس الثاني

# التفاعلات الكيميائية

**الفكرةُ الرئيسةُ:**

يعاد ترتيب ذرات العناصر في المواد المتفاعلة في أثناء التفاعلات الكيميائية؛ لانتاج مواد جديدة لها خصائص كيميائية مختلفة.

*ما الهدف من إعادة ترتيب الذرات؟ انتاج مواد جديدة لها خصائص كيميائية مختلفة.

*اعط مثالا على ذرات ترتبط لتشكل مركبات؟ الماء، الصخر الجيري كربونات الكالسيوم

*كيف تنتج المركبات الكيميائية؟ من تفاعلات كيميائية

*ما دور التفاعلات الكيميائية في حياتنا؟

يوجد كثير من التغيرات من حولنا أساسها التفاعلات الكيميائية:

١-صدأ الحديد ٢-طهو الطعام ٣-عمل المخللات ٤-الاحتراق وغيرها

الشكلُ (6): احتراقُ الخشبِ يمثّلُ تفاعلًا كيميائيًّا، حيثُ يُنتجُ موادَّ جديدةً مختلفةً عنِ الخشبِ.

*وضح المقصود بالتفاعل الكيميائي؟

هو تغير يطرأ على المواد المتفاعلة يؤدي الى إعادة ترتيب الذرات فيها، وإنتاج مواد جديدة تختلف في خصائصها عن المواد المتفاعلة.

*كيف يعبر عن التفاعل الكيميائي؟ بالمعادلة الكيميائية

* عرف المعادلة الكيميائية؟ هي تعبير بالرموز والكلمات يبين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة.

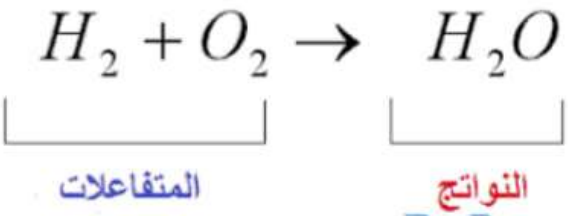
*ماذا توضح المعادلة الكيميائية؟

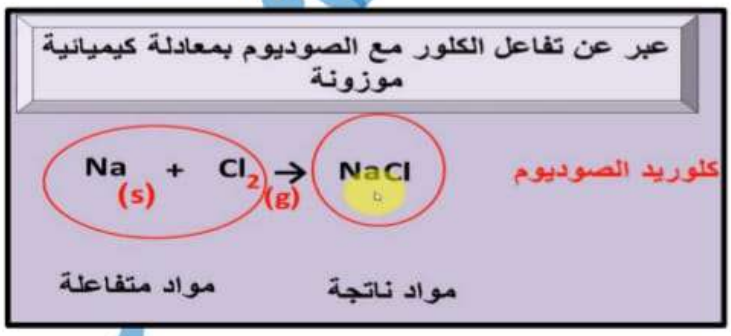
١-المواد المتفاعلة والمواد الناتجة (بالكلمات أو بالرموز).

٢-الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والناتجة.

*ماذا يتطلب لكتابة المعادلة الكيميائية الموزونة؟

١-معرفة المواد المتفاعلة (قبل السهم) والمواد الناتجة (بعد السهم) من التفاعل وموقع كل منها في المعادلة



زن المعادلة الكيميائية الأتية ؟

$Zn + HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

| المتفاعلات | العناصر | النواتج |
|---|---|---|
| 1 | Zn | 1 |
| 2X1 | H | 2 |
| 2X1 | Cl | 2 |

$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

٢- معرفة الرموز الصحيحة للعناصر والصيغ الكيميائية للمركبات الداخلة في التفاعل والناتجة منه

٣-معرفة الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة والجدول التالي يوضحها

| الجدول 6–4 | الرموز المستخدمة في المعادلات الكيميائية |
|---|---|
| الغرض | |
| + | يفصل بين مادتين أو أكثر من المتفاعلات أو النواتج |
| → | يفصل المتفاعلات عن النواتج |
| ⇌ | يفصل المتفاعلات عن النواتج، ويشير إلى التفاعل الانعكاسي |
| (s) | يشير إلى الحالة الصلبة |
| (l) | يشير إلى الحالة السائلة |
| (g) | يشير إلى الحالة الغازية |
| (aq) | يشير إلى المحلول المائي |

| S | Solid | صلب |
|---|---|---|
| L | Liquid | سائل |
| G | Gas | غاز |
| aq | Aqueous Solutions | محلول مائي |

## المعادلةُ الكيميائيةُ اللفظيةُ Word Chemical Equation

*ماذا تعبر المعادلة اللفظية؟

١-المواد المتفاعلة: وهي المواد التي يبدأ بها التفاعل (تكتب على جهة اليمين قبل السهم).

٢-المواد الناتجة: وهي المواد التي تنتج عن التفاعل (تكتب على جهة اليسار بعد السهم).

*لكي اكتب معادلة رمزية (بالرموز مثل:O.H)

١-أكتب أولا الرموز أو الصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة يسار السهم

٢-أفصل بين المواد المتفاعلة باشارة (+) وأشير للحالة الفيزيائية لكل منها

$$Al_{(s)} + Br_{2(l)} \longrightarrow$$

٣-أكتب الرموز أو الصيغ الكيميائية للمواد الناتجة يمين السهم

٤-أفصل بين المواد الناتجة باشارة (+) اذا كان الناتج مادتين أو أكثر وأشير الى الحالة الفيزيائية لكل منها

$$2Al_{(s)} + 3Br_{2(l)} \longrightarrow 2AlBr_{3(s)}$$

*مراعاة قانون حفظ المادة عند موازنة المعادلة أي أن

عدد الذرات الداخلة بالتفاعل = عدد الذرات الناتجة من التفاعل

*كيف تكتب المعادلة اللفظية؟

المادّةُ المتفاعلةُ (1) + المادّةُ المتفاعلةُ (2) ⟵ المادّةُ الناتجةُ (1) + المادّةُ الناتجةُ (2)

***اذكر مثال على معادلة لفظية؟**

بروم + ألمنيوم ⟵ بروميدِ الألمنيوم وتُقرأُ على النحوِ الآتي: «يتفاعلُ البرومُ والألمنيومُ لإنتاجِ بروميدِ الألمنيومِ»

**أتحقّقُ:** يتفاعلُ المغنيسيومُ الصُّلبُ معَ غازِ الكلورِ، وينتجُ كلوريدُ المغنيسيومِ الصُّلبُ، أكتبُ معادلةً كيميائيةً لفظيةً ورمزيةً تعبّرُ عنْ هذا التفاعلِ.

كلوريد المغنيسيوم ⟵ كلور + المغنيسيوم

$Mg + 2Cl \longrightarrow MgCl_2$

**افكّر**

أيُّ الشكلينِ الآتيينِ يمثّلُ تفاعلًا كيميائيًّا؟ أفسّرُ إجابتي.

(أ) (ب)

**الشكل (أ) يمثل تفاعلا كيميائيا لانه نتج عنه مواد جديدة تختلف عن المواد المتفاعلة**

## مثالٌ ١

يتفاعلُ الكالسيومُ الصُّلبُ معَ غازِ الكلورِ، وينتجُ كلوريدُ الكالسيومِ الصُّلبُ. أكتبُ معادلةً كيميائيّةً تعبّرُ عنْ هذا التفاعلِ.

**ملاحظة:** أشير الى الحالة الفيزيائية:

الصُّلبةُ solid: (s)

السائلةُ liquid: (l)

الغازيةُ gas: (g)

المحلولُ aqueous: (aq)

**الحلُّ:**

الموادُّ المتفاعلةُ ⟵ الموادُّ الناتجةُ

غازُ الكلورِ + الكالسيوم ⟵ كلوريدُ الكالسيومِ

$Ca_{(s)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow CaCl_{2(s)}$

**الربطُ بالحياة**

عمليّةُ البناءِ الضوئيِّ هي تفاعلٌ كيميائيٌّ يحدثُ في النباتاتِ، حيثُ تمتصُّ البلاستيداتُ الخضراءُ الطاقةَ الضوئيةَ، ومنْ ثمَّ تحوّلُها إلى طاقةٍ كيميائيةٍ ليتنجَ منْ هذهِ العمليةِ سكرُ الغلوكوزِ، وغازُ الأكسجينِ.

# موازنةُ المعادلاتِ الكيميائيةِ
# Balancing Chemical Equations

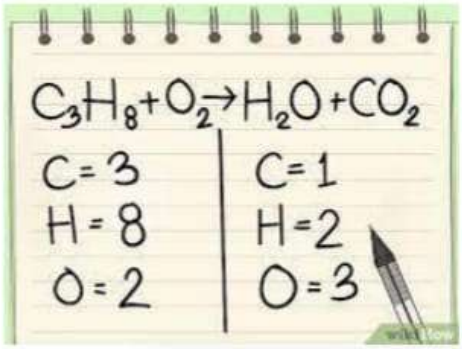
تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

*يعبر عن التفاعل الكيميائي بمعادلة موزونة.

*لموازنة المعادلة الكيميائية؛ يجب أن يكون

عدد ذرات كل عنصر في المواد المتفاعلة = لعدد ذرات العنصر نفسه في المواد الناتجة

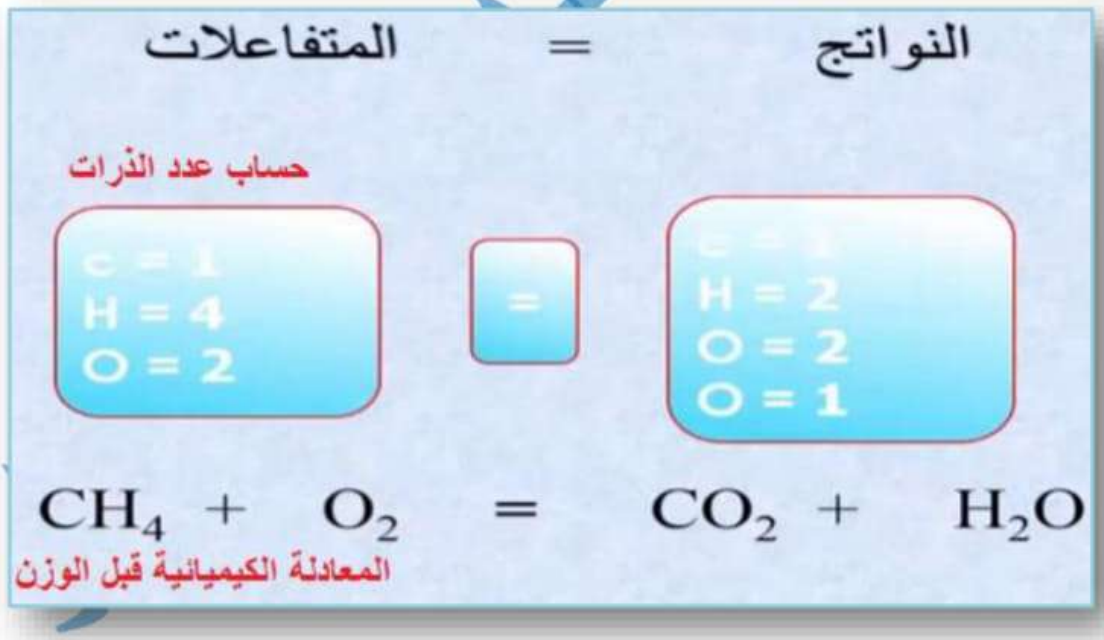
*تعد المعادلة الكيميائية موزونة عندما يكن عدد ذرات كل عنصر متساويا على طرفي المعادلة




$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$

N = 2 H = 6

N = 2
H = 6




*لموازنة المعادلة الكيميائية نستخدم المعاملات

*ما المقصود بالمعامل؟ هو رقم يوضع أمام الصيغة الكيميائية في المعادلة

*ما الهدف من وضع المعامل؟ لجعل عدد ذرات كل عنصر متساويا في طرفي المعادلة

*اذا كان المعامل هو رقم (1) فلا احتاج الى كتابته

## مثال 2

أكتبُ معادلةً كيميائيةً موزونةً لتفاعلِ غازِ الهيدروجينِ معَ غازِ الأكسجينِ لإنتاجِ الماءِ.

**الحلُّ:**

أتبعُ الخطواتِ الآتيةَ في موازنةِ المعادلةِ الكيميائيةِ:

1. أكتبُ المعادلةَ الكيميائيةَ اللفظيةَ للتفاعلِ، على نحوِ ما في المثالِ الآتي:

الأكسجينُ + الهيدروجينِ ⟵ الماءُ

2. أكتبُ المعادلةَ الكيميائيةَ الرمزيةَ:

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$$

3. أزِنُ المعادلةَ بجعلِ عددِ ذراتِ أيِّ عنصرٍ متساويًا في طرفيها، ألاحظُ أنَّ المعادلةَ غيرُ موزونةٍ؛ لأنَّ عددَ ذراتِ الأكسجينِ في الموادِّ المتفاعلةِ يساوي اثنينِ، وعددُها في الموادِّ الناتجةِ يساوي ذرةً واحدةً.

هيدروجينُ ($H_2$) أكسجينُ ($O_2$) ماءٌ ($H_2O$)

ولجعلِ عددِ ذراتِ الأكسجينِ متساويًا في طرفي المعادلةِ لا أستطيعُ تغييرَ صيغةِ $H_2O$ لتصبحَ $H_2O_2$؛ لأنَّ $H_2O_2$ هي صيغةُ مركّبٍ آخرَ هو فوقَ أكسيدِ الهيدروجينِ، ويختلفُ تمامًا عنِ الماءِ $H_2O$. فكيفَ أجعلُ عددَ ذراتِ الأكسجينِ متساويًا في طرفي المعادلةِ؟

أستخدمُ المعاملاتِ لموازنةِ الذراتِ؛ لجعلِ عددِ ذراتِ الأكسجينِ متساويًا في طرفي المعادلةِ

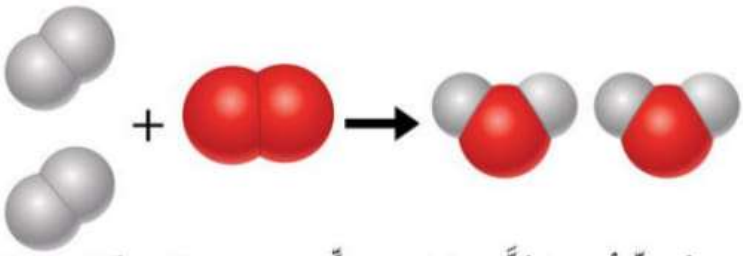
4. أستخدمُ المعاملاتِ لموازنةِ الذراتِ؛ لجعلِ عددِ ذراتِ الأكسجينِ متساويًا في طرفي المعادلةِ، أضعُ الرقمَ 2 أمامَ صيغةِ $H_2O$ لتصبحَ $2H_2O$، وأكتبُ المعادلةَ على النحوِ الآتي:

$$H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

ثمَّ أقومُ بموازنةِ ذراتِ الهيدروجينِ، وأضعُ الرقمَ 2 أمامَ الصيغةِ $H_2$ لتصبحَ $2H_2$، وأكتبُ المعادلةَ على النحوِ الآتي:

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

وأصبحتْ أعدادُ ذراتِ كلِّ عنصرٍ متساويةً في طرفي المعادلةِ، وعليهِ تكونُ المعادلةُ موزونةً، على نحوِ ما في الشكلِ الآتي:



**أتحقّقُ:** منْ أنَّ عددَ ذراتِ كلِّ عنصرٍ في الموادِّ المتفاعلةِ متساويًا معَ عددِ ذراتِ كلِّ عنصرٍ في الموادِّ الناتجةِ.

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$$

(4 ذرات H + 2 ذرة O) = 4 ذرات H + 2 ذرة O

**الربطُ بالرياضيات**

تُقارَنُ المعادلاتُ الكيميائيةُ الموزونةُ بالمعادلاتِ الرياضيةِ، بالرغمِ منَ اختلافِ الرموزِ المستخدَمةِ، فإنَّ مبدأَ المساواةِ يوجدُ عندَ كلا النوعينِ منَ المعادلاتِ؛ فمثلًا في المعادلةِ الكيميائيةِ يفصلُ السهمُ بينَ طرفي المعادلةِ، ويكونُ عددُ ذراتِ كلِّ عنصرٍ متساويًا في طرفيها، في حينِ تفصلُ إشارةُ المساواةِ بينَ طرفي المعادلةِ الرياضيةِ، وتكونُ القيمُ الرقميةُ متساويةً في طرفيْها.

✓ **أتحقّقُ:** أزنُ المعادلةَ الكيميائيةَ الآتيةَ:

$$Na + Cl_2 \longrightarrow NaCl$$

$2Na+Cl_2 \rightarrow 2NaCl$

## مثال 3

أكتبُ معادلةً كيميائيةً موزونةً لتفاعلِ غازِ الهيدروجينِ معَ غازِ النيتروجينِ لإنتاجِ غازِ الأمونيا.

**الحلُّ:**

أتّبعُ الخطواتِ الآتيةَ في موازنةِ المعادلةِ الكيميائيةِ:

1. أكتبُ المعادلةَ الكيميائيةَ اللفظيةَ للتفاعلِ، على نحوِ ما في المثالِ الآتي:

غازُ الهيدروجينِ + غازِ النيتروجينِ ⟵ غازِ الأمونيا

2. أكتبُ المعادلةَ الكيميائيةَ الرمزيةَ:

$$N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$$

3. أزِنُ المعادلةَ بجعلِ عددِ ذراتِ أيِّ عنصرٍ متساويًا في طرفيها، ألاحظُ أنَّ المعادلةَ غيرُ موزونةٍ؛ لأنَّ عددَ ذراتِ النيتروجينِ في الموادِّ المتفاعلةِ يساوي اثنينِ، وعددُها في الموادِّ الناتجةِ يساوي ذرةً واحدةً.

4. أستخدمُ المعاملاتِ لموازنةِ الذراتِ: لجعلِ عددِ ذراتِ النيتروجينِ متساويًا في طرفي المعادلةِ، أضعُ الرقمَ 2 أمامَ صيغةِ $NH_3$ لتصبحَ $2NH_3$، وأكتبُ المعادلةَ على النحوِ الآتي:

$$N_2 + H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

ثمَّ أقومُ بموازنةِ ذراتِ الهيدروجينِ، وأضعُ الرقمَ 3 أمامَ الصيغةِ $H_2$ لتصبحَ $3H_2$، وأكتبُ المعادلةَ على النحوِ الآتي:

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

وأصبحتْ أعدادُ ذراتِ كلِّ عنصرٍ متساويةً في طرفي المعادلةِ، وبذلكَ تكونُ المعادلةُ موزونةً.

**أتحقّقُ:** منْ أنَّ عددَ ذراتِ كلِّ عنصرٍ في الموادِّ المتفاعلةِ متساويًا معَ عددِ ذراتِ كلِّ عنصرٍ في الموادِّ الناتجةِ.

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

(6 ذراتِ H + 2 ذرة N) = 6 ذراتِ H + 2 ذرة N

تكتب المواد المتفاعلة والمواد الناتجة لفظاً ويفصل بينهما سهم. مثـــلاً لتفـــاعل الألومنيوم مع الأكسجين لتكوين أكسيد الألومنيوم.

أكسيد الألومنيوم ⟶ أكسجين + الألومنيوم

تكتب المعادلة بالرموز و الصيغ للمواد المتفاعلة والناتجة

$Al + O_2 \longrightarrow Al_2O_3$ (معادلة غير موزونة)

توزن المعادلة وذلك بوضع معاملات بجوار المواد الداخلة والناتجة بحيث كمـــا ذكرنا يكون عدد الذرات لعنصر ما متساوية عددياً في كلا الطرفين

$4\,Al + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,Al_2O_3$ (معادلة موزونة)

## تفاعلاتُ الفلزاتِ معَ الأكسجينِ والماءِ
## Reactions of Metals with Oxygen and Water

*أين تقع الفلزات في الجدول الدوري؟ تقع يسار الجدول الدوري ووسطه.

*ما الخصائص التي تمتاز بها الفلزات؟

١-لامعة ٢-صلبةعند درجة حرارة الغرفة ٣- موصلة للتيار الكهربائي والحرارة

٤-قابلة للسحب والطرق ٥-تتفاوت في نشاطها الكيميائي

٦-تدخل الفلزات في كثير من التفاعلات الكيميائية، كالتفاعل مع الأكسجين والماء

## تفاعلاتُ الفلزاتِ معَ الأكسجينِ
## Reactions of Metals with Oxygen

الشكلُ (7): عملةٌ نقديةٌ مصنوعةٌ من مجموعةٍ فلزاتٍ (نحاسٍ، خارصينَ، قصديرٍ، نيكلَ، حديدٍ).

*ما أثر تفاعل الفلزات مع الأكسجين في الهواء الجوي؟

١-يتغير لون سطح الفلز

٢-يقل لمعانه عند تعرضه للهواء الجوي

٣-يوصف تفاعل الفلز مع الأكسجين بالمعادلة الآتية:

الفلزّ + أكسجين ⟵ أكسيدِ الفلزِّ

يتفاعلُ الصوديومُ بشدةٍ معَ الأكسجينِ.

*اذكر أمثلة على فلزات سريعة في تفاعلها مع الأكسجين:

مثل: الليثيوم، الصوديوم، البوتاسيوم

*ماذا يحدث عند قطع الصوديوم بالسكين؟

١-يظهر السطح بلون فضي لامع ٢-خلال دقائق يتفاعل مع الأكسجين

٣-تتكون طبقة هشة رمادية من أكسيد الصوديوم على سطحه

تختلف في خصائصها عن الصوديوم نفسه

يتفاعلُ الصوديومُ معَ الأكسجينِ وفقًا للمعادلةِ الآتيةِ:

الصوديومُ + الأكسجينِ ⟵ أكسيدُ الصوديومِ

$$4Na_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Na_2O_{(s)}$$

* اذكر أمثلة على فلزات تتفاعل بسرعة أقل مع الأكسجين:

مثل: الخارصين، الكالسيوم

* اذكر أمثلة على فلزات تتفاعل ببطء شديد جدا مع الأكسجين:

مثل: النحاس، النيكل

*صف تفاعل الألمنيوم مع الأكسجين؟

تتكون طبقة من أكسيد الألمنيوم تغطي سطحه فتحميه من المواد الموجودة في الهواء الجوي

لذا يستعمل في صناعة العديد من الأشياء حولنا، مثل النوافذ والأبواب.

$$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)}$$

*صف تفاعل الحديد مع الأكسجين؟

يتفاعل الحديد ببطء شديد مع الأكسجين بوجود الماء، وينتج أكسيد الحديد (صدأ الحديد)

*ما المقصود بصدأ الحديد؟ وما هي معادلة التفاعل؟

مادة هشة بنية ضعيفة تختلف عن الحديد

*المعادلة $4Fe(s) + 3O_2(g) \longrightarrow 2Fe_2O_3(s)$

الربطُ بالتكنولوجيا

يُستعملُ أكسيدُ الخارصينِ ZnO في تصنيعِ الخلايا الشمسيةِ، لما يمتازُ بهِ منْ خصائصَ ملحوظةٍ وبارزةٍ؛ فهو قليلُ التكلفةِ، سهلُ التصنيعِ، غيرُ سامٍّ، مستقرٌّ تمامًا، ولهُ خصائصُ إلكتروضوئيةٌ جيدةٌ. وهذهِ الخصائصُ تتمثّلُ في القدرةِ على معادلةِ الشحناتِ والإلكتروناتِ داخلَ أقطابِ الخلايا، وتسهيلِ تحويلِ الطاقةِ المخزّنةِ فيها إلى طاقةٍ كهربائيةٍ لتُستعملَ لاحقًا.

✓ **أتحقّقُ:** أكتبُ معادلةً لفظيةً تمثّلُ التفاعلَ الحاصلَ بينَ الليثيومِ والأكسجينِ.

الليثيوم +الاكسجين ← أكسيد الليثيوم

## تجربةٌ

### تفاعلُ الفلزاتِ معَ الأكسجينِ

**الموادُّ والأدواتُ:** شريطُ مغنيسيوم، ورقُ صنفرةٍ ، لهبُ بنسن، ملقطٌ، زجاجةُ ساعةٍ، ورقةُ تبّاعِ الشمسِ الحمراءُ، نظاراتٌ واقيةٌ.

**إرشاداتُ السلامةِ:** أحذرُ عندَ استخدامِ اللهبِ، وأرتدي النظاراتِ الواقيةَ، وأحذرُ التحديقَ في شريطِ المغنيسيومِ المشتعلِ.

**خطواتُ العملِ:**

1. أنظّفُ شريطَ المغنيسيومِ بورقِ الصنفرةِ جيدًا.
2. **ألاحظُ.** أتفحّصُ شريطَ المغنيسيومِ جيدًا، وأدوّنُ ملاحظاتي.
3. **أجرّبُ.** أمسكُ شريطَ المغنيسيومِ بالملقطِ جيدًا، وأشعلُه.
4. أحرصُ على أنْ أجمعَ المادةَ الناتجةَ منِ احتراقِ الشريطِ في زجاجةِ الساعةِ.
5. **أستنتجُ.** أتفحّصُ المادةَ الناتجةَ منَ الاحتراقِ، كيفَ تختلفُ عنْ شريطِ المغنيسيومِ؟
6. أكشفُ باستخدامِ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ تأثيرَ المادةِ الناتجةِ، وأدوّنُ ملاحظاتي.
7. **أتواصلُ.** أتبادلُ نتائجي معَ زملائي / زميلاتي في الصفِّ.

حرقُ شريطِ مغنيسيوم

**التحليلُ والاستنتاجُ:**

- **أفسّرُ** سببَ الاختلافِ بينَ الموادِّ في التفاعلِ.
- أكتبُ معادلةَ التفاعلِ اللفظيةَ والرمزيةَ.
- أزنُ معادلةَ التفاعلِ الكيميائيِّ.

التحليل والاستنتاج: الجواب:

افسر

المغنيسيوم فلز لامع، الاكسجين غاز

أكسيد المغنيسيوم صلب لونه ابيض

معادلة التفاعل:

مغنيسيوم + أكسجين ← أكسيد المغنيسيوم

$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$

# تفاعلاتُ الفلزاتِ معَ الماءِ

الشكلُ (9): تفاعلُ بعضِ الفلزاتِ معَ الماءِ البارد يُنتجُ هيدروكسيدَ الفلزِّ والهيدروجينَ.

***ماذا يتكون عند تفاعل الفلزات مع الماء؟**

**هيدروكسيد الفلز وغاز الهيدروجين**

***اكتب معادلة تفاعل فلز مع الماء؟**

فلزٌّ + ماءٌ ⟵ هيدروكسيدَ الفلزِّ + غازَ الهيدروجينِ

*** اذكر أمثلة على فلزات تتفاعل بشدة مع الماء؟ وماذا ينتج عنها؟**

**مثل: الصوديوم، والبوتاسيوم ينتج عنها: كمية كبيرة من غاز الهيدروجين**

*** اكتب معادلة تفاعل البوتاسيوم مع الماء؟**

$$2K_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \longrightarrow 2KOH_{(aq)} + H_{2(g)}$$

***ماذا تسمى المادة الناتجة من التفاعل؟ وبماذا تختلف عن فلز البوتاسيوم؟**

المادةُ الناتجةُ هيدروكسيدُ البوتاسيومِ KOH **تختلف عن فلز البوتاسيوم في خصائصها حيث أن هيدروكسيد البوتاسيوم ذو ملمس صابوني في حين فلز البوتاسيوم صلب**

***ماذا ينتج من تفاعل الليثيوم مع الماء؟ غاز الهيدروجين**

*** اكتب معادلة تفاعل الليثيوم مع الماء؟** $2Li_{(s)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow 2LiOH_{(aq)} + H_{2(g)}$

*** اذكر أمثلة على فلزات تتفاعل بشدة أقل مع الماء؟ وماذا تحتاج لكي تتفاعل؟**

**مثل: الخارصين، والكالسيوم تحتاج الى التسخين لكي تتفاعل مع الماء**

*** اذكر أمثلة على فلزات تتفاعل ببطء شديد مع الماء الساخن؟ وهل هي قاعدية أم حمضية التأثير؟**

**مثل: الرصاص والنحاس، محاليل أكاسيد الفلزات قاعدية التأثير**

***وما تأثيرها بورقة تباع الشمس؟ تغير ورقة تباع الشمس الحمراء الى زرقاء ( تأثير قاعدي)**

**الربطُ بالطب**

يُتخذُ هيدروكسيدُ المغنيسيومِ $Mg(OH)_2$ علاجًا لحموضةِ المعدةِ (حرقةِ المعدةِ) لما لهُ من تأثيرٍ قاعديٍّ؛ فيعادلُ فرطَ الحموضةِ الموجودِ في المعدةِ، ومن ثمَّ يزيلُ أعراضَ الحرقةِ.

**افكّر**

يُحفظُ البوتاسيومُ مغموسًا في الكيروسين أو زيتِ البرافينِ، لماذا؟

الجواب: يحفظ البوتاسيوم تحت الكيروسين او زيت البرافين لمنع وصول اكسجين الهواء والماء الى البوتاسيوم؛ لان البوتاسيوم شديد التفاعل مع الاكسجين والماء.

✓ أتحقّـقُ: أكـتبُ معـادلةً لفظيةً للتفـاعلِ الحـاصلِ بينَ المغنيسيومِ والماءِ.

المغنيسيوم + الماء ← هيدروكسيد المغنيسيوم + غاز الهيدروجين

## تفاعلاتُ اللافلزاتِ معَ الأكسجينِ
## Reactions of Non-Metals with Oxygen

***أين تقع اللافلزات في الجدول الدوري؟**

تقع اللافلزات في الجزء العلوي الأيمن من الجدول الدوري

***ما الخصائص التي تمتاز بها اللافلزات؟**

١-رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة ٢-غير قابلة للسحب والطرق

٣-معظمها غازية عند درجة حرارة لغرفة ٤-بعضها صلبة هشة أو سائلة

٥-تتفاعل اللافلزات مع الأكسجين مكونة أكسيد اللافلز

*** ماذا ينتج عندما تتفاعل اللافلزات مع الأكسجين؟** مكونة أكسيد اللافلز

***اكتب معادلة تفاعل اللافلزات مع الأكسجين؟**

اللافلزُّ + الأكسجينِ ⟵ أكسيدَ اللافلزِّ

***اكتب معادلة تفاعل غاز النيتروجين مع غاز الأكسجين؟**

$$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

*** اكتب معادلة تفاعل الكربون مع غاز الأكسجين؟** $2C_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{(g)}$

***بماذا تختلف أكاسيد اللافلزات عن اللافلزات؟ وهل هي قاعدية أم حمضية التأثير؟**

في خصائصها فمحاليل أكاسيد اللافلزات حمضية التأثير

*** وما تأثيرها بورقة تباع الشمس؟**

تغير ورقة تباع الشمس الزرقاء الى حمراء ( تأثير حمضي)

✓ أتحقّـقُ: هلْ ($C + O_2$) هو نفسُهُ ($CO_2$)؟ لا

**الربطُ بالزراعة**

عندَ حـدوثِ ظـاهرةِ البرقِ يتّحـدُ نيتروجـينُ الهـواءِ الجـويِّ مـعَ الأكسـجينِ، فتتكـوّنُ أكاسيـدُ النيتروجينِ، التي تتّحدُ معَ ماءِ المطرِ لتكـوّنَ حمضَ النتريكِ الذي يؤدي إلى زيادةِ النيتروجينِ في التربةِ.

أبحثُ عبرَ مواقعِ المعرفةِ المتاحةِ عن أكاسـيدِ النيتروجـينِ وأهميتِها في الزراعةِ، وأعـدُّ تقريرًا أُناقِشُهُ معَ زملائي/ زميلاتي.

المعلمة عبير المناصير
تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

لأن احتراق الكاز (الوقود) سينتج ثاني أكسيد الكربون او اول أكسيد الكربون مما يسبب الاختناق لذا يجب تهوية الغرفة باستمرار.

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج
الأردني مع المعلمة عبير المناصير

## تجربةٌ

### تفاعلُ اللافلزاتِ معَ الأكسجينِ

**الموادُّ والأدواتُ:** مسحوقُ كبريتٍ، لهبُ بنسن، جفنةٌ، منصبٌ ثلاثيٌّ، مثلثٌ خزفيٌّ، ملقطٌ، ماءٌ مقطرٌ، ورقُ تبّاعِ الشمسِ أزرقُ وأحمرُ، كِمامةٌ، نظاراتٌ واقيةٌ.

**إرشاداتُ السلامةِ:** أحذرُ عندَ استخدامِ اللهبِ، فأرتدي النظاراتِ الواقيةَ والكِمامةَ، واحذرُ منَ استنشاقِ الغازِ المتصاعدِ، وأنفّذُ التجربةَ داخلَ خزانةِ الأبخرةِ.

**خطواتُ العملِ:**

1. أضعُ ربعَ ملعقةٍ من مسحوقِ الكبريتِ في الجفنةِ، ثمَّ أضعُ الجفنةَ على المنصبِ الثلاثيِّ الموضوعِ عليهِ مثلثٌ خزفيٌّ.
2. **أجرّبُ.** أشعلُ لهبَ بنسن بحذرٍ، وأسخّنُ الجفنةَ بلطفٍ.
3. **أستنتجُ.** أتفحّصُ المادةَ الناتجةَ عنِ الاحتراقِ، كيفَ تختلفُ عن مسحوقِ الكبريتِ؟ وأدوّنُ ملاحظاتي.
4. **أفسّرُ.** أغمسُ ورقةَ تبّاعِ الشمسِ المبلّلةَ بالماءِ في الجفنةِ، وألاحظُ التغيّرَ الذي يطرأُ على لونِها، ما سببُ ذلكَ؟
5. **أتواصلُ.** أتبادلُ نتائجي معَ زملائي/ زميلاتي في الصفِّ.

**التحليلُ والاستنتاجُ:**

- **أفسّرُ** سببَ الاختلافِ بينَ الموادِّ في التفاعلِ.
- **أستنتجُ** الأدلّةَ على حدوثِ تفاعلٍ كيميائيٍّ.
- أكتبُ معادلةَ التفاعلِ اللفظيةَ والرمزيةَ.

التحليل والاستنتاج:

الجواب: افسر : الكبريت صلب هش لونه اصفر ، الاكسجين غاز ، أكسيد الكبريت غاز

الكبريت +أكسجين ← أكسيد الكبريت

$S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_2$

**التفكيرُ الناقدُ:**

**أتوقّعُ** تأثيرَ المادّةِ الناتجةِ، أهوَ حمضيٌّ أم قاعديٌّ؟ تأثير $SO_2$ حمضي

2-أوزن المعادلات التالية (تفاعل الإحلال)

(i) $Cr + HCl \longrightarrow CrCl_3 + H_2$

(ii) $Al + HgCl_2 \longrightarrow AlCl_3 + Hg$

(iii) $Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + Fe$

(iv) $Zn + AgNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + Ag$

(v) $Ga + H_2SO_4 \longrightarrow Ga_2(SO_4)_3 + H_2$

**الحـــل:**

(i) $2\,Cr + 6\,HCl \longrightarrow 2\,CrCl_3 + 3\,H_2$

(ii) $2\,Al + 3\,HgCl_2 \longrightarrow 2\,AlCl_3 + 3\,Hg$

(iii) $2\,Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2\,Fe$

(iv) $Zn + 2\,AgNO_3 \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + 2\,Ag$

(v) $2\,Ga + 3\,H_2SO_4 \longrightarrow Ga_2(SO_4)_3 + 3\,H_2$

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج
الأردني مع المعلمة عبير المناصير

$Mg + Fe\,Cl_3 \longrightarrow Mg\,Cl_2 + Fe$

$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

$Fe(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \longrightarrow Fe(CO_3)_3 + NaNO_3$

**لاحـــظ:** أنه عند كتابة معادلة التفاعل فإننا نضـــع صيـــغ ورمـــوز الـــذرات أو الجزيئات الداخلة في التفاعل والناتجة عنه، ثم ننتقل بعد ذلك إلى موازنة المعادلـــة الكيميائية بحيث يكون عدد الذرات متساوياً في الطرفين، ثم نبحث عن الأعـــداد أو الأمثال التي يتوجب وضعها بجانب الصيغة دون أن نمس أمثال الصيغة الكيميائيـــة ذاتها .

$3\,Mg + 2\,Fe\,Cl_3 \longrightarrow 3\,Mg\,Cl_2 + 2\,Fe$

$C_3H_8 + 5\,O_2 \longrightarrow 3\,CO_2 + 4\,H_2O$

$2\,Fe(NO_3)_3 + 3\,Na_2CO_3 \longrightarrow Fe_2(CO_3)_3 + 6\,NaNO_3$

1-أوزن المعادلات التالية (معادلات الاتحاد)

(i) $C + O_2 \longrightarrow CO$

(ii) $S + O_2 \longrightarrow SO_3$

(iii) $Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$

(iv) $Au + Cl_2 \longrightarrow AuCl_3$

الحـــل:

(i) $C + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO$

(ii) $2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_3$

(iii) $4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$

(iv) $2Au + 3Cl_2 \longrightarrow 2AuCl_3$

١. حدد ما إذا كانت المعادلات الكيميائية التالية موزونة أم لا، ولماذا؟

أ. $Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2$

هذه المعادلة موزونة؛ لأن عدد جزيئات المتفاعلات = عدد جزيئات النواتج.

ب. $Zn + Ag_2S \rightarrow ZnS + Ag$

هذه المعادلة غير موزونة؛ لأن عدد ذرات الفضة غير متساوية على طرفي المعادلة.

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

أي المعادلات التالية موزونة بشكل صحيح

- $C_6H_{14}O + 9O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 7H_2O$
- $2C_6H_{14}O + 19O_2 \longrightarrow 12CO_2 + 14H_2O$
- $2C_6H_{14}O + 4O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$
- $2C_6H_{14}O + 18O_2 \longrightarrow 12CO_2 + 14H_2O$

المعادلة الأولى

C : ٦ في المتفاعلات ، ٦ في النواتج

H: ١٤ في المتفاعلات ، ٢×٧ = ١٤ في النواتج

O : ١+(٢×٩)= ١٩ في المتفاعلات، ٢×٦=١٢ من $6CO_2$ و ٧ من الماء

١٢+٧ = ١٩ في النواتج

المعادلة الأولى صحيحة

قناتي ع اليوتيوب: مس عبير المناصير

1. وازن المعادلات الكيميائية التالية :

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

$P + O_2 \rightarrow P_2O_5$

$C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$C_5H_{12} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$Al + H_2O \rightarrow Al_2O_3 + H_2$

$CaCO_3 + HCl \rightarrow CO_2 + H_2O + CaCl_2$

$Na + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + C$

$NH_3 + Br_2 \rightarrow NH_4Br + N_2$

$Na_2O_2 + HO_2 \rightarrow O_2 + NaOH$

$Al + H_2O \rightarrow Al_2O_3 + H_2$

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

$C_{10}H_{16} + Cl \rightarrow C + HCl$

$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O$

$PCl_5 + H_2O \rightarrow HCl + H_3PO_4$

$C_3H_6O_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$Zn + HCl \rightarrow H_2 + ZnCl_2$

$C_7H_{16} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

$H_2S + O_2 \rightarrow S + H_2O$

$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$

وازن المعادلات الكيميائية التالية :

1 – $\ldots\ldots Fe + \ldots\ldots Cl_2 \rightarrow \ldots\ldots FeCl_3$

2 – $C_6H_6O + \ldots\ldots O_2 \rightarrow \ldots\ldots CO_2 + \ldots\ldots H_2O$

3 – $\ldots\ldots Zn + O_2 \rightarrow \ldots\ldots ZnO$

4 – $C_3H_8 + \ldots\ldots Cl_2 \rightarrow \ldots\ldots C + 8HCl$

5 – $\ldots\ldots NO + \ldots\ldots O_2 \rightarrow 4NO_2$

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج
الأردني مع المعلمة عبير المناصير

## التدرب على موازنة معادلات التفاعل الكيميائي (1):

1. $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
2. $S_8 + O_2 \rightarrow SO_3$
3. $HgO \rightarrow Hg + O_2$
4. $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
5. $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$
6. $C_{10}H_{16} + Cl_2 \rightarrow C + HCl$
7. $Si_2H_3 + O_2 \rightarrow SiO_2 + H_2O$
8. $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$
9. $C_7H_6O_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
10. $FeS_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$
11. $Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$
12. $K + Br_2 \rightarrow KBr$
13. $C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
14. $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$
15. $C_7H_{16} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
16. $SiO_2 + HF \rightarrow SiF_4 + H_2O$
17. $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$
18. $KClO_3 \rightarrow KClO_4 + KCl$
19. $P_4O_{10} + H_2O \rightarrow H_3PO_4$
20. $Sb + O_2 \rightarrow Sb_4O_6$
21. $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
22. $Fe_2O_3 + CO \rightarrow Fe + CO_2$
23. $PCl_5 + H_2O \rightarrow HCl + H_3PO_4$
24. $H_2S + Cl_2 \rightarrow S_8 + HCl$
25. $Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$
26. $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
27. $N_2 + O_2 \rightarrow N_2O$
28. $CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + O_2$
29. $SiCl_4 + H_2O \rightarrow H_4SiO_4 + HCl$
30. $H_3PO_4 \rightarrow H_4P_2O_7 + H_2O$
31. $CO_2 + NH_3 \rightarrow OC(NH_2)_2 + H_2O$
32. $Al(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2O$
33. $Fe_2(SO_4)_3 + KOH \rightarrow K_2SO_4 + Fe(OH)_3$
34. $H_2SO_4 + HI \rightarrow H_2S + I_2 + H_2O$
35. $Al + FeO \rightarrow Al_2O_3 + Fe$
36. $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2$
37. $P_4 + O_2 \rightarrow P_2O_5$
38. $K_2O + H_2O \rightarrow KOH$
39. $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$
40. $Na_2O_2 + H_2O \rightarrow NaOH + O_2$
41. $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$
42. $H_3AsO_4 \rightarrow As_2O_5 + H_2O$
43. $Al_2(SO_4)_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Al(OH)_3 + CaSO_4$
44. $FeCl_3 + NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + NH_4Cl$
45. $Ca_3(PO4)_2 + 6\,SiO_2 \rightarrow P_4O_{10} + CaSiO_3$
46. $N_2O_5 + H_2O \rightarrow HNO_3$
47. $Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$
48. $H_3BO_3 \rightarrow H_4B_6O_{11} + H_2O$
49. $Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$
50. $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج
الأردني مع المعلمة عبير المناصير

وازن معادلات الكيميائية التالية :

1 – $__N_2 + __O_2 \longrightarrow __NO_2$

2 – $__N_2 + __H_2 \longrightarrow __NH_3$

3 – $__Cu + __O_2 \longrightarrow __CuO_2$

4 – $__Fe + __Cl_2 \longrightarrow __FeCl_3$

5 – $__Al + __Cl_2 \longrightarrow __AlCl_3$

6 – $__Mg + __CO_2 \longrightarrow __CO + __MgO$

7 – $__CuO + __C \longrightarrow __Cu + __CO_2$

8 – $__Al + __H_2O \longrightarrow __Al_2O_3 + __H_2$

9 – $__Fe_2O_3 + __Al \longrightarrow __Al_2O_3 + __Fe$

10 – $__CH_4 + __O_2 \longrightarrow __CO_2 + __H_2O$

11 – $__C_2H_6 + __O_2 \longrightarrow __CO_2 + __H_2O$

12 – $__C_3H_8 + __O_2 \longrightarrow __CO_2 + __H_2O$

13 – $__C_4H_{10} + __O_2 \longrightarrow __CO_2 + __H_2O$

14 – $__C_5H_{12} + __O_2 \longrightarrow __CO_2 + __H_2O$

15 – $__C_2H_6O + __O_2 \longrightarrow __CO_2 + __H_2O$

16 – $__C_6H_{12} + __O_2 \longrightarrow __CO_2 + __H_2O$

$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

$Fe + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$

$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O$

$C_7H_{16} + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

$FeS + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2$

$Fe_2O_3 + H_2 \longrightarrow Fe + H_2O$

$Fe_2O_3 + C \longrightarrow CO + Fe$

$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow Fe + CO_2$

$A\ell + FeO \longrightarrow A\ell_2O_3 + Fe$

$Fe_3O_4 + H_2 \longrightarrow Fe + H_2O$

$Zn + H C\ell \longrightarrow ZnC\ell_2 + H_2$

$Na_2CO_3 + H C\ell \longrightarrow NaC\ell + H_2O + CO_2$

$A\ell + H C\ell \longrightarrow A\ell C\ell_3 + H_2$

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

## التدرب على موازنة معادلات التفاعل الكيميائي (2):

51. $Li_2O + H_2O \rightarrow LiOH$
52. $CaC_2 + H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$
53. $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + H_2O$
54. $Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO + NO_2 + O_2$
55. $BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$
56. $Ca + AlCl_3 \rightarrow CaCl_2 + Al$
57. $NH_3 + NO \rightarrow N_2 + H_2O$
58. $H_3PO_3 \rightarrow H_3PO_4 + PH_3$
59. $Fe_2O_3 + C \rightarrow CO + Fe$
60. $FeS + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + SO_2$
61. $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$
62. $Si + S_8 \rightarrow Si_2S_4$
63. $Hg_2CO_3 \rightarrow Hg + HgO + CO_2$
64. $SiC + Cl_2 \rightarrow SiCl_4 + C$
65. $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + Al(OH)_3$
66. $V_2O_5 + HCl \rightarrow VOCl_3 + H_2O$
67. $Ag_2S + KCN \rightarrow KAg(CN)_2 + K_2S$
68. $Au_2S_3 + H_2 \rightarrow Au + H_2S$
69. $ClO_2 + H_2O \rightarrow HClO_2 + HClO_3$
70. $KO_2 + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + O_2$
71. $MgNH_4PO_4 \rightarrow Mg_2P_2O_7 + NH_3 + H_2O$
72. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$
73. $Pb + Na + C_2H_5Cl \rightarrow Pb(C_2H_5)_4 + NaCl$
74. $Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow CaHPO_4 + H_2O$
75. $Zn + NaOH + H_2O \rightarrow Na_2Zn(OH)_4 + H_2$
76. $SrBr_2 + (NH_4)_2CO_3 \rightarrow SrCO_3 + NH_4Br$
77. $Hg(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow Hg_3(PO_4)_2 + H_2O$
78. $Ca_3(PO_4)_2 + SiO_2 + C \rightarrow CaSiO_3 + P_4 + CO$
79. $I_4O_9 \rightarrow I_2O_5 + I_2 + O_2$ (هذه المعادلة يمكن موازنتها بعدت طرق بتغيير المعاملات.)
80. $C_2H_3Cl + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + HCl$
81. $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow NH_3 + H_2O + Cr_2O_3 + O_2$
82. $Al + NaOH + H_2O \rightarrow NaAl(OH)_4 + H_2$
83. $NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 + NH3 + H_2O$
84. $Al + NH_4ClO_4 \rightarrow Al_2O_3 + AlCl_3 + NO + H_2O$
85. $H_2SO_4 + NaHCO_3 \rightarrow Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$
86. $Ca_{10}F_2(PO_4)_6 + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4 + HF$
87. $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + Ca(H_2PO_4)_2$
88. $H_3PO_4 + (NH_4)_2MoO_4 + HNO_3 \rightarrow (NH_4)_3PO_4\ 12MoO_3 + NH_4NO_3 + H_2O$
89. $C_4H_{10} + Cl_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + CCl_4 + H_2O$
90. $C_7H_{10}N + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + NO_2$
91. $H_3PO_4 + HCl \rightarrow PCl_5 + H_2O$
92. $HCl + K_2CO_3 \rightarrow KCl + H_2O + CO_2$
93. $Ca(ClO_3)_2 \rightarrow CaCl_2 + O_2$
94. $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO + H_2O$
95. $Xe + F_2 \rightarrow XeF_6$
96. $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$
97. $Au_2O_3 \rightarrow Au + O_2$
98. $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
99. $Fe_3O_4 + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$
100. $O_2 \rightarrow O_3$
101. $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO_2 + H_2$
102. $C_6H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
103. $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
104. $HClO_4 + P_4O_{10} \rightarrow H_3PO_4 + Cl_2O_7$
105. $BaCl_2 + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow BaSO_4 + AlCl_3$
106. $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + H_2O$
107. $NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
108. $Fe2(C_2O_4)_3 \rightarrow FeC_2O_4 + CO_2$
109. $Ca_3P_2 + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + PH_3$
110. $As + NaOH \rightarrow Na_3AsO_3 + H_2$

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج الأردني مع المعلمة عبير المناصير

صفحة الفيس بوك: المعلمة عبير المناصير

## مراجعة الدرس (2) التفاعلات الكيميائية

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أحدّدُ المقصودَ بالتفاعلِ الكيميائيِّ.

**الجواب: هو تغيرٌ يطرأ على الموادِ المتفاعلةِ يؤدي إلى إعادةِ ترتيبِ الذراتِ فيها، وإنتاجِ موادَّ جديدةٍ تختلفُ في خصائصِها عنِ الموادِّ المتفاعلةِ.**

2. أزنُ المعادلةَ الكيميائيةَ الآتيةَ: $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$.

**الجواب: $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$**

3. أميزُ هلْ ( $Ca+ O_2$ ) هو نفسُه( CaO ) ؟

**الجواب: لا ، حيث أن CaO هو أكسيد الكالسيوم وهو مادة صلبة ، بينما $Ca+O_2$ يمثل غاز الاكسجين + فلز الكالسيوم الصلب**

**وأيضاً $Ca+O_2$ هي المواد المتفاعلة، بينما CaO هو المادة الناتجة وفقاً للمعادلة الاتية:**

**$Ca_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CaO_{(s)}$**

4. أطرحُ سؤالًا إجابتُه محاليلُ حمضيةُ التأثيرِ.

**الجواب: ما تأثير محاليل الأكاسيد اللافلزية على ورقة تباع الشمس؟**

5. **أستنتجُ:** ما الأكسيدُ الناتجُ منَ التفاعلِ الحاصلِ بينَ النيتروجينِ والأكسجينِ؟ أكتبُ معادلةَ التفاعلِ.

**الجواب: يتفاعلُ غازُ النيتروجينِ مع غازِ الأكسجينِ وفقًا للمعادلةِ الآتيةِ:**

**$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$**

6. **التفكيرُ الناقدُ** إذا استطعتُ تحديدَ كتلةِ الفلزِّ قبلَ التفاعلِ، ثمَّ كتلةِ المادةِ الناتجةِ (أكسيدِ الفلزِّ)، فماذا أتوقَّعُ أنْ يكونَ التغيّرُ في الكتلةِ؟ ولماذا؟

**الجواب: نعم هناك 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.**

تابعوا سلسلة التفوق في المنهاج
الأردني مع المعلمة عبير المناصير

**تطبيقُ العلومِ**

تُعاني الأرضُ منَ ازديادِ نسبةِ الملوِّثاتِ، مثلَ زيادةِ نسبةِ $CO_2$ أو $SO_2$ وغيرِهما، مسبّبةً بذلكَ كثيرًا منَ المشكلاتِ الاجتماعيةِ والصحيةِ والنفسيةِ.

أبحثُ باستعمالِ مصادرِ المعرفةِ المتاحةِ عنْ طرقِ الوقايةِ، والحدِّ منَ الآثارِ السلبيةِ لهذهِ الملوِّثاتِ في البيئةِ، وأكتبُ تقريرًا أوضّحُ فيهِ نتائجَ البحثِ والإسهاماتِ الفرديةَ والمجتمعيةَ للتقليلِ منَ المضارِّ، وأناقشُ فيهِ زملائي/زميلاتي في الصفِّ.

**يُترك للطالب**

## مراجعة الوحدة

**1-أكتبُ المفهومَ المناسبَ لكلِّ جملةٍ منَ الجملِ الآتيةِ:**

1. رابطةٌ تنشأ بينَ ذرّاتٍ تميلُ إلى الفقدِ، وأخرى تميلُ إلى الكسبِ( الرابطة الأيونية ).
2. طريقةٌ للتعبيرِ عنْ عددِ ذراتِ العناصرِ المكوّنةِ للمركّبِ الكيميائيّ ونوعِها(الصيغة الكيميائية ).
3. تغيّرٌ يطرأ على الموادِّ يؤدّي إلى إعادةِ ترتيبِ الذراتِ وإنتاجِ موادَّ جديدةٍ تختلفُ في خصائصِها عنِ الموادِّ المتفاعلةِ ( التفاعل الكيميائي ).
4. تعبيرٌ بالرموزِ أو الكلماتِ يبيّنُ الموادَّ المتفاعلةَ والموادَّ الناتجةَ( المعادلة الكيميائية ).

**2- أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ في ما يأتي:**

1. أيٌّ ممّا يأتي يُعدُّ جزيئًا تساهميًّا:
   أ- $Cl_2$ ب- Na ج- Ne د- Al

2. أيُّ المركّباتِ الآتيةِ غيرُ أيونيٍّ :
   أ- NaF ب- LiCl
   ج- $H_2O$ د- $MgBr_2$

3. أيٌّ ممّا يأتي **ليس** صحيحًا في ما يتعلّقُ بجزيءِ HCl :
   أ- يحوي ذرةَ هيدروجين.
   ب- يحوي ذرةَ كلور.
   ج- مركّبٌ تساهميٌّ.
   د- مركّبٌ أيونيٌّ.

4. ما الذي يحدثُ للإلكتروناتِ عندَ تكوينِ الرابطةِ التساهميةِ؟
   أ- تُفقدُ. ب- تُكتسبُ. ج- تتشاركُ فيها الذراتُ. د- تُفقدُ وتُكتسبُ.

5. أيٌّ ممّا يأتي ليسَ دليلًا على حدوثِ تفاعلٍ كيميائيٍّ؟
   أ- تكاثفُ بخارِ الماءِ على زجاجٍ نافذةٍ.
   ب- تغيّرُ لونِ عملةٍ نقديةٍ واختفاءُ لمعانِها.
   ج- تحوّلُ الفحمِ إلى رمادٍ بعدَ استعمالِه في الشواءِ.
   د- صدأُ مقبضٍ حديديٍّ على البابِ الخارجيِّ للمنزلِ.

6. اسمُ الأكسيدِ الذي ينتجُ عندَ حرقِ الكربونِ بوجودِ كميّةٍ وافرةٍ منَ الأكسجينِ:
   أ- أولُ أكسيدِ النيتروجينِ
   ب- أولُ أكسيدِ الكربونِ
   ج- ثاني أكسيدِ الكربونِ
   د- ثاني أكسيدِ النيتروجينِ

7. عندَما يتفاعلُ المغنيسيومُ مع الماءِ على نحوِ ما في المعادلةِ الآتيةِ:
   $Mg + H_2O \rightarrow$ ..... + $H_2$
   فإنَّ اسمَ المركّبِ الناتجِ وصيغتَه الكيميائيةَ:
   أ. فوقَ أكسيدِ الهيدروجينِ $H_2O_2$
   ب. هيدروكسيدُ المغنيسيومِ $Mg(OH)_2$
   ج. أكسيدُ المغنيسيومِ MgO
   د. هيدريدُ المغنيسيومِ $MgH_2$

3- أزنُ المعادلاتِ الكيميائيةَ الآتيةَ:

أ. $NaBr + Cl_2 \rightarrow NaCl + Br_2$

الجواب: $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$

ب. $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

الجواب: $2\ KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$

ج. $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

الجواب: $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

د. $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

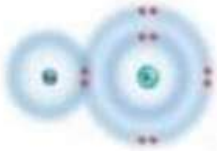
الجواب: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

ه. $Fe_2O_3 + H_2 \rightarrow Fe + H_2O$

الجواب: $Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$

## المهاراتُ العلميّةُ

1- أستنتجُ نوعَ الرابطةِ الكيميائيةِ الموضّحةِ بالرسمِ التوضيحيّ الآتي:



الجواب: رابطة تساهمية

مستعينًا بالجدولِ الدوريّ الآتي، أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

| I | II | III | IV | V | VI | VII | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

2- أعينُ عنصرينِ قد يتكوّنُ بينهُما رابطةٌ أيونيةٌ، وأفسّرُ ذلك.

الجواب: Li و F الليثيوم يميل لفقد 1 الكترون و الفلور يميل لكسب 1 الكترون

3- **أكتبُ** الصيغةَ الكيميائيةَ لكلٍّ منَ المركّبين: كلوريدِ الكالسيوم، وأكسيدِ الليثيوم.

**الجواب: كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$، وأكسيد الليثيوم $Li_2O$.**

4- **أبيّنُ** نوعَ الرابطةِ المتكوّنةِ بينَ ذرةِ كربون و 4 ذراتِ كلور.

**الجواب: رابطة تساهمية**

5- **أتوقّعُ** خصائصَ المركّبِ المتكوّنِ منَ اتحادِ عنصرِ البوتاسيوم K وعنصرِ اليودِ I، **وأفسّر** ذلك.

**الجواب: مركب أيوني، صلب، له درجة غليان وانصهار مرتفعة، وموصل للتيار الكهربائي.**

6- **أكتبُ** الصيغَ الكيميائيةَ للمركّباتِ التي تتكوّنُ منْ أزواجِ الأيوناتِ الآتية:

أ- $Fe^{2+}$ , $Cl^-$ **الجواب: $FeCl_2$**

ب- $Na^+$, $S^{2-}$ **الجواب: $Na_2S$**

ج- $Cr^{3+}$ , $O^{2-}$ **الجواب: $Cr_2O_3$**

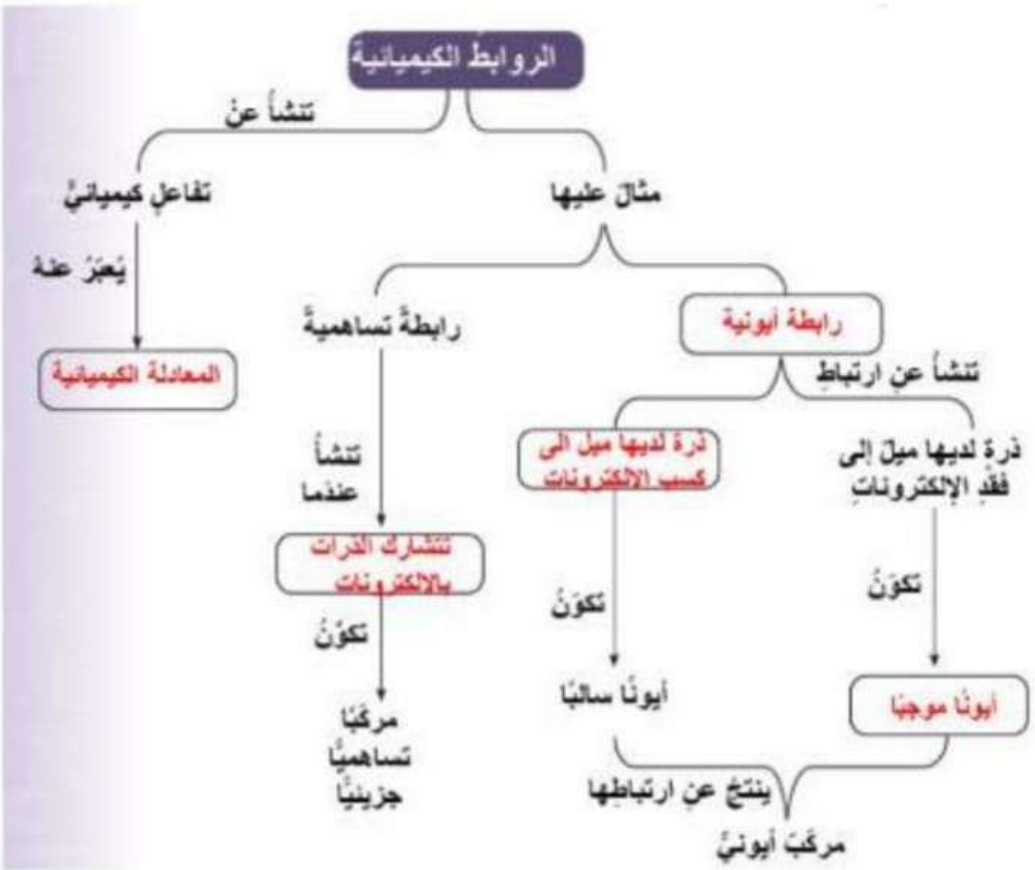
7- أحدّدُ الصيغَ الكيميائيةَ للمركّباتِ الآتية:

أ- فوسفاتُ الليثيوم **الجواب: $Li_3PO_4$**

ب-كلوريدُ المغنيسيوم **الجواب: $MgCl_2$**

ج- كبريتاتُ الصوديوم **الجواب: $Na_2SO_4$**

8- **أستنتجُ** أكملُ الخريطةَ المفاهيميةَ الآتية



المعلمة عبير المناصير

المملكة الأردنية الهاشمية
جنوب
منتديات
www.jnob-jo.com