تذكر...

- ✓ رقم مجموعة العنصر = عدد الإلكترونات الموجودة في الغلاف الأخير
- ✓ رقم دورة العنصـــــر = عدد الأغلفة المشغولة بالإلكترونات
- ✓ الغلاف الأول يتسع لإلكترونين فقط،أما الغلاف الثاني فيتسع لثمانية إلكترونات كحد أقصى.
- ✓ العدد الذري للعنصر = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات في الذرة المتعادلة .
- ✓ العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات.
- ✓ يمكن التعبير عن العدد الذري والعدد الكتلي لأيّ عنصر على النحو المبين في الشكل:

- ✓ أن عناصر المجموعة الثامنة في الجدول الدوري،ليس لها مركبات تحتوي على (8) إلكترونات في غلافها الأخير، وهي عناصرلا تميل للتفاعل في الظروف العادية، وهذا يعني أن وجود (8) إلكترونات في غلافها الأخير للذرة يجعل تركيبها مستقرّاً ، باستثناء عنصر الهيليوم الذي يكتمل غلافه بإلكترونين،ويعدُّ مستقرّاً؛لذلك سميت هذه العناصر عناصر نبيلة أو خاملة .
- ✓ ان الوصول لحالة الاستقرار يعني الوصول إلى توزيع إلكتروني شبيه بالتوزيع الإلكتروني للغاز النبيل ، أي أن ذرات العناصر تصل إلى حالة الاستقرار من طريق فقد الإلكترونات أو كسبها ، ويمكن أن تصل إلى حالة الاستقرار من طريق المشاركة بالإلكترونات،بحيث يصبح غلافها الأخير مكتملاً ،ويتحقق ذلك من خلال التفاعلات الكيميائية ، وتكوين روابط بين الذرات.
- ✓ تنشأ الرابطة الأيونية عند اتحاد الأيونات الموجبة والأيونات السالبة.
- ✓ تسمى عناصر المجموعة الأولى في الجدول الدوري القلويات، وعناصر المجموعة الثانية القلويات الترابية والسابعة الهالوجينات والمجموعة الثامنة الغازات النبيلة أو الخاملة .

**س1: ضع علامة( √)أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة غير الصحيحة مما يلي**

| | | |
|---|---|---|
| **1** | | جميع المواد من حولنا مهما اختلفت وتنوعت؛جميعها تشترك في كونها مكوّنة من دقائق صغيرة جداً لا ترى بالعين تسمى ذرات. |
| 2 | | إن جميع العناصر تتألف من دقائق ( ذرات ) ، وأن ذرات العنصر الواحد **مختلفة** في صفاتها . |
| 3 | | البروتونات (P) : دقائق صغيرة جداً،تحمل شحنة موجبة (+) ،وكتلتها تساوي كتلة **الإلكترونات** تقريباً. |
| **4** | | البروتونات و النيوترونات توجدان معاً في جزء صغير جداً من الذرة يقع في مركزها يسمى النواة ، وهي تشكل معظم كتلة الذرة. |
| **5** | | الإلكترونات (e) : جسيمات صغيرة جداً تشغل جزءاً من الفراغ الموجود حول النواة وتتوزع فيه في أغلفة، وللإلكترون شحنة سالبة (−) مساوية في قيمتها لشحنة البروتون. |
| 6 | | يمكن التمييز بين الذرات بحسب عدد **إلكترونات** كل منها. |
| **7** | | يُعد العدد الذري هوية العنصر، إذ تعتمد خصائص العنصر عليه، ولا يوجد عنصران متساويان في العدد الذري لهما. |
| **8** | | إن عدد الإلكترونات في أي غلاف لا يزيد على (8) إلكترونات، إذا كان الغلاف هو الغلاف الأخير للذرة. |
| **9** | | عندما تفقد ذرة إلكتروناً يتكون أيون موجب،وعندما تكتسب الذرة إلكتروناً يتكون أيون سالب |
| 10 | | قام العالم ( **مندليف** ) بترتيب العناصر في جدول دوري بالاعتماد على التزايد في أعدادها الذرية بدلاً من كتلها الذرية |
| **11** | | يسمى السطر الأفقي في الجدول الدوري دورة ، ويسمى الخط العمودي في الجدول الدوري مجموعة. |
| **12** | | من أهم صفات المركبات الأيونية أن قوى التجاذب بين أيوناتها كبيرة؛لذلك فدرجات انصهارها مرتفعة،كما أنّها توصل التيار الكهربائي في حالة المحلول أو المصهور. |

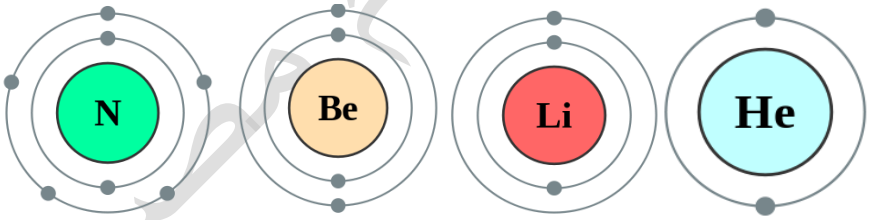
**س2: أملأ الفراغ بالمصطلح العلمي المناسب:**

1- ..... ذرات العنصر الواحد التي تختلف في عدد النيوترونات وتتشابه في عدد البروتونات.
2- ..... ..... مجموع عدد البروتونات والنيوترونات الموجودة داخل نواة ذرة العنصر.
3-.....وسيلة لتنظيم العناصر وتسهيل دراستها، والتنبؤ عن صفاتها وسلوكها، وهو مرتب في خطوط أفقية وعمودية
4-.....: هو الذرة أو مجموعة الذرات التي فقدت أو اكتسبت الكترونا أو أكثر.
5- ..... ..... هي حالة الذرة التي يكون فيها البناء الإلكتروني في غلافها (مدارها ) الأخير مماثلاً للبناء الإلكتروني لأقرب عنصر نبيل (خامل) ؛ ويتم ذلك عن طريق فقد أو كسب الإلكترونات أو المشاركة بها .
6-..... هي قوة جذب كهربائي تنشأ بين ذرتين مختلفتين في الشحنة، إحداهما تميل لفقد الإلكترونات ،وتكوين أيون موجب ،والأخرى تميل لكسب الإلكترونات ،وتكوين أيون سالب.

س3: اكتب التوزيع الالكتروني لذرة العنصر التالي $^{31}_{15}P$ ثم أجب عما يلي :

1- ما اسم العنصر؟
2- العدد الذري لذرة العنصر يساوي
3- عدد إلكترونات ذرة العنصر في غلافها الأخير يساوي
4- العدد الكتلي لذرة العنصر يساوي
5- عدد نيوترونات ذرة العنصر يساوي
6- في أي مجموعة يقع هذا العنصر؟
7- في أي دورة يقع هذا العنصر؟

**س4: مستعيناً بالأشكال التالية أجب عما يلي:**




**1- السعة القصوى للإلكترونات في الغلاف الأول =**
**2- العدد الذري لذرة الليثيوم =**
**3- أي العناصر السابقة يقع في المجموعة الثامنة (غاز نبيل)؟ولماذا؟**
**4- أي العناصر السابقة يقع في المجموعة الثانية؟**
**5- أي العناصر السابقة شحنته سالبة؟**
**6- أي العناصر السابقة تفقد الإلكترونات في غلافها الأخير حتى تصل إلى حالة الاستقرار ؟**
**7- بماذا تشترك عناصر: الليثيوم والبيريليوم والنيتروجين؟**

**س5: ذرّة عنصر متعادلة تحتوي (7) إلكترونات في الغلاف الثاني ،وعدد النيوترونات (10) :**

**أ- ما العدد الذري لهذه الذرة ؟** **ب- ما العدد الكتلي لهذه الذرة؟**
**ج- ما عدد البروتونات لهذه الذرة ؟** **د- ما عدد الإلكترونات لهذه الذرة ؟**
**هـ - في أي مجموعة يقع هذا العنصر؟** **و- في أي دورة يقع هذا العنصر؟**

**س6:** اكتب التوزيع الالكتروني لكل مما يأتي.

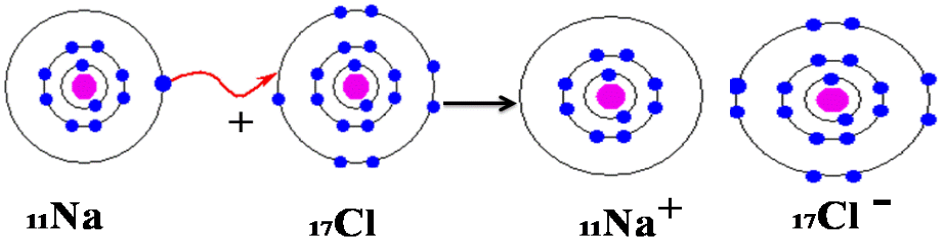
$_{12}Mg$ : ..... ، $_{11}Na^{+}$ : ..... ، $_{8}O$ :..... $_{10}Ne$ : .....
$_{13}Al$ : ..... ، $_{18}Ar$:..... $_{35}Br$:..... $_{17}Cl^{-}$ : .....

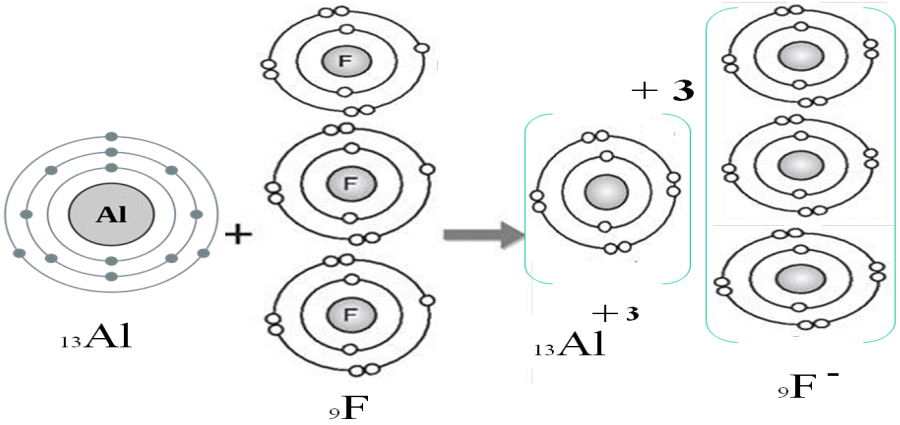
$^{40}_{20}Ca$ : .....

س7: وضح بالرسم كيف يصل كل من

1- الصوديوم ($_{11}Na$)، والكلور ($_{17}Cl$ ) لحالة الاستقرار.
2- الألمنيوم ($_{13}Al$)، والفلور ($_{9}F$ ) لحالة الاستقرار.

الحل:



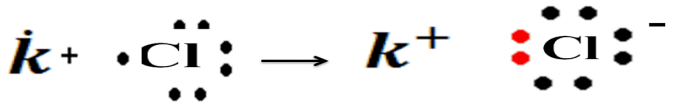



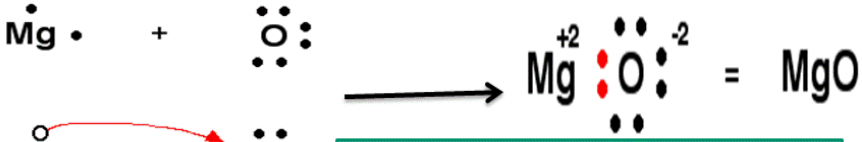

**س8: وضح باستخدام رموز لويس كيف تنشأ الرابطة الأيونية بين:**

**1- البوتاسيوم و الكلور إذا علمت أن العدد الذري للبوتاسيوم = 19،والكلور = 17.**

**2- المغنيسيوم والأكسجين إذا علمت أن العدد الذري للمغنيسيوم = 12،والأكسجين = 8.**

**الحل:**



**الرابطة بين المغنيسيوم والأكسجين**

**س9: كلوريد الكالسيوم مركب أيوني،يوجد في مياه البحر الميت،ويعد مركباً ذا أهمية اقتصادية، وضح بالرسم كيف يرتبط الكلور مع الكالسيوم في هذا المركب.**

مصطفى دعمس

**الصيغ الكيميائية للمركبات الأيونية**

**المركبات الأيونية** : تنشأ من ارتباط أيون موجب بأيون سالب برابطة أيونية.ويمكن التعبير عن هذه المركبات باستخدام الصيغ الكيميائية.

أنّ الصيغة الكيميائية للمركب هي الصيغة التي تبين نوع الذرات وعددها في المركب،أي أنها تتألف من أيونين مرتبطين، أيون موجب وأيون سالب، ولا بدّ أن نلاحظ أنّه عند كتابة صيغة المركب يجب أن تكون شحنته الكلّية تساوي صفر (مركب متعادل)، ولضمان تحقق هذا الشرط فإنك عزيزي الطالب تحتاج إلى معرفة شحنة الأيون الموجب والسالب لتحديد الصيغة الصحيحة لكتابة الصيغة الكيميائية .

الرموز طريقة لتمثيل ذرات العناصر، أمّا الصيغ فهي طريقة لتمثيل جزيئات المواد سواءً كانت عناصر أم مركبات. وإليك أمثلة لرموز وصيغ بعض العناصر والمجموعات الأيونية التي يتطلب معرفتها وحفظها بشكلٍ جيّد:

(جدول يتضمّن رموز بعض العناصر المشهورة)

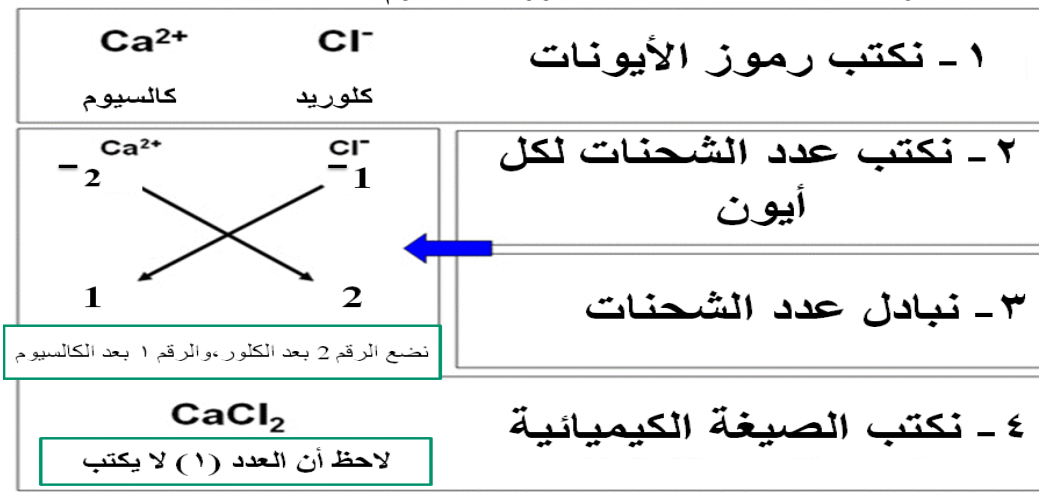
| العنصر | رمزه | الشحنة | العنصر | رمزه | التكافؤ | العنصر | رمزه | التكافؤ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الهيدروجين | H | +1 | الأكسجين | O | -2 | الكربون | C | ±2، ±4 |
| الصوديوم | Na | +1 | الباريوم | Ba | +2 | الرصاص | Pb | +2، +4 |
| البوتاسيوم | K | +1 | المغنسيوم | Mg | +2 | الكبريت | S | -2 |
| الفلور | F | -1 | الكالسيوم | Ca | +2 | الألومنيوم | Al | +3 |
| الكلور | Cl | -1 | الخارصين | Zn | +2 | النيتروجين | N | -3 |
| البروم | Br | -1 | النحاس | Cu | +1،+2 | الفسفور | P | -3 |
| اليود | I | -1 | الزئبق | Hg | +1،+2 | الكروم | Cr | +3،+6 |
| الفضة | Ag | +1 | الحديد | Fe | +3،+2 | السليكون | Si | ±4 |

(جدول يتضمّن بعض المجموعة الأيونية)

| المجموعة الأيونية | الهيدروكسيد | النترات | الكربونات | الكبريتات | الفسفاف | الأمونيوم |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الصيغة | $OH^-$ | $NO_3^-$ | $CO_3^{-2}$ | $SO_4^{-2}$ | $PO_4^{-3}$ | $NH_4^+$ |
| الشحنة | -1 | -1 | -2 | -2 | -3 | +1 |

**المجموعة الأيونية** : هي أيون مكون من نوعين أو أكثر من الذرات،وتحمل شحنة سالبة أو موجبة.

مثال1 : طريقة كتابة الصيغة الكيميائية لكلوريد الكالسيوم.



**سؤال : اكتب الصيغ الكيميائية للمركب الناتج من اتحاد العنصرين في كل زوج من أزواج العناصر الآتية ، ثم سم الناتج .**

**أ) الصوديوم والنيتروجين . ب) المغنيسيوم واليود . ج) الألومنيوم والكبريت . د) الباريوم والأكسجين .**

الحل :

**لكتابة صيغة مركب أيوني نضرب كل عنصر بشحنة الآخر بشرط أن تكون الصيغة الناتجة بأبسط صورة .**

**أ) الصوديوم والنيتروجين**

**نتريد الصوديوم**

**ب) المغنيسيوم واليود**

**يوديد المغنيسيوم**

**لاحظ المقطع " يد " في نهاية اسم الأيون السالب .**

**ج) الألومنيوم والكبريت**

**كبريتيد الألومنيوم**

**د) الباريوم والأكسجين**

**أكسيد الباريوم**

**لاحظ كيف تم تبسيط صيغة أكسيد الباريوم**

**التقويم والتأمل:**

1- أكمل الفراغات في الجدول بكتابة الصيغ الكيميائية للمركبات فيه:

| اسم المركب | الصيغة الكيميائية |
|---|---|
| أكسيد البوتاسيوم | |
| هيدروكسيد الألمنيوم | |
| كبريتيد المغيسيوم | |
| نترات الكالسيوم | |

2- أكمل الجدول الآتي بكتابة اسم المركب لكل صيغة من صيغ المركبات الأيونية فيه:

| الصيغة الكيميائية | اسم المركب |
|---|---|
| $NH_4Cl$ | |
| $Mg(NO_3)_2$ | |
| $NaNO_3$ | |

## المعادلة الكيميائية

تعد **المعادلة الكيميائية** طريقة مثالية للتعبير عن التفاعل الكيميائي،ويعبر عنها بالكلمات والرموز،وتوضح المعادلة الكيميائية المواد المتفاعلة والمواد الناتجة،وظروف التفاعل ،والحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والناتجة،ويتم موازنة المعادلة الكيميائية بحيث تراعي قانون حفظ المادة.

**أسس كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة:**

هناك أربع أسس تقوم عليها عملية كتابة المعادلة الكيميائية الموزونة:

1- معرفة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل.

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

3- معرفة ظروف التفاعل والحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والناتجة. ومن المفيد عند كتابة المعادلة الكيميائية الإشارة إلى حالة المواد الموجودة في التفاعل ، ويستخدم لذلك الحروف التالية :

الحرف g يدل على الحالة الغازية .

الحرف s يدل على الحالة الصلبة .

الحرف l يدل على الحالة السائلة النقية .

الحرفين aq للدلالة على المحاليل المائية

4- مراعاة قانون حفظ المادة عند موازنة المعادلة الكيميائية.

مثال: اكتب معادلة موزونة توضح تفاعل فلز الصوديوم الصلب مع غاز الأكسجين لإنتاج أكسيد الصوديوم الصلب.

الحل:

1- نحدد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة :

**مواد ناتجة** **مواد متفاعلة**

أكسيد الصوديوم $\rightarrow$ الأكسجين + صوديوم

2- نضع الحالة الفيزيائية للمواد المتفاعلة والمواد الناتجة فنحصل على معادلة لفظية للتفاعل:

أكسيد الصوديوم (صلب) $\rightarrow$ الأكسجين (غاز) + صوديوم (صلب)

3- نحوّل المعادلة اللفظية السابقة إلى معادلة رمزية :

$$Na_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow Na_2O_{(s)} \ldots\ldots\ldots (1)$$

4- مساواة عدد الذرات في كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة لموازنة المعادلة: فإننا نضرب عدد ذرات الصوديوم في المواد المتفاعلة بالعدد (2) في المعادلة رقم (1) لتساوي عددها في المواد الناتجة،ولموازنة عدد ذرات الأكسجين بين طرفي المعادلة فإنه لا بدّ من ضرب الصيغة ( $Na_2O$ ) بالعدد (2) لتصبح المعادلة :

$$2Na_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2Na_2O_{(s)} \ldots\ldots\ldots (2)$$

أخيراً،نتأكد عند النظر إلى أن عدد الذرات في كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة متساوية،لتصبح المعادلة النهائية الموزونة :

$$4Na_{(s)} + O_{2\,(g)} \rightarrow 2Na_2O_{(s)} \ldots\ldots\ldots (2)$$

لاحظ أنّ المعادلة الكيميائية الموزونة لا بدّ أن يكون عدد الذرات فيها من كل نوع من المواد المتفاعلة يساوي عددها في المواد الناتجة ،أي يجب أن تحقق المعادلة الموزونة قانون حفظ المادة الذي ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث في التفاعل الكيميائي،وإنّما تتحول من شكل لآخر.

من المهمّ جداً أن نشير إلى نقطة مهمّة يجب الانتباه لها عند وزن المعادلات الكيميائية وهي أنّ الأرقام الكبيرة التي تسبق الرموز والصيغ ( مثل العدد **2 الرقم الكبيرالموجود أمام الرمز** هنا $2Na_2O$ )أرقام تشير إلى عدد ذرات أو جزيئات المادة، وهي الأرقام التي يتم تغييرها وإضافتها لغرض مساواة عدد الذرات وموازنة المعادلة، أمّا الأرقام الصغيرة التي تكون في صيغة الجزيء أصلاً(مثل العدد 2 **الرقم الصغير** هنا $2Na_2O$) فلا يمكن تغييرها أو تعديلها لكونها أرقاماً ثابتة تعبّر عن عدد ذرات العنصر في الجزيء الواحد.

سؤال: اكتب معادلة موزونة توضح تفاعل فلز الألمنيوم الصلب مع غاز الأكسجين لإنتاج أكسيد الألمنيوم الصلب.

الحل : (انظر الكتاب ص 126 + 127 ).

📖 **تطوير المعرفة: يتفاعل فلز الصوديوم الصلب مع محلول نترات الكالسيوم لينتج محلول نترات الصوديوم،ويترسب الكالسيوم الصلب،اكتب معادلة لفظية،ثم معادلة رمزية موزونة للتفاعل.**