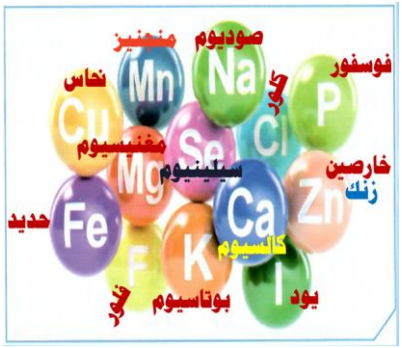


٦ الرموز والصيغ الكيميائية

Ibrahim ali



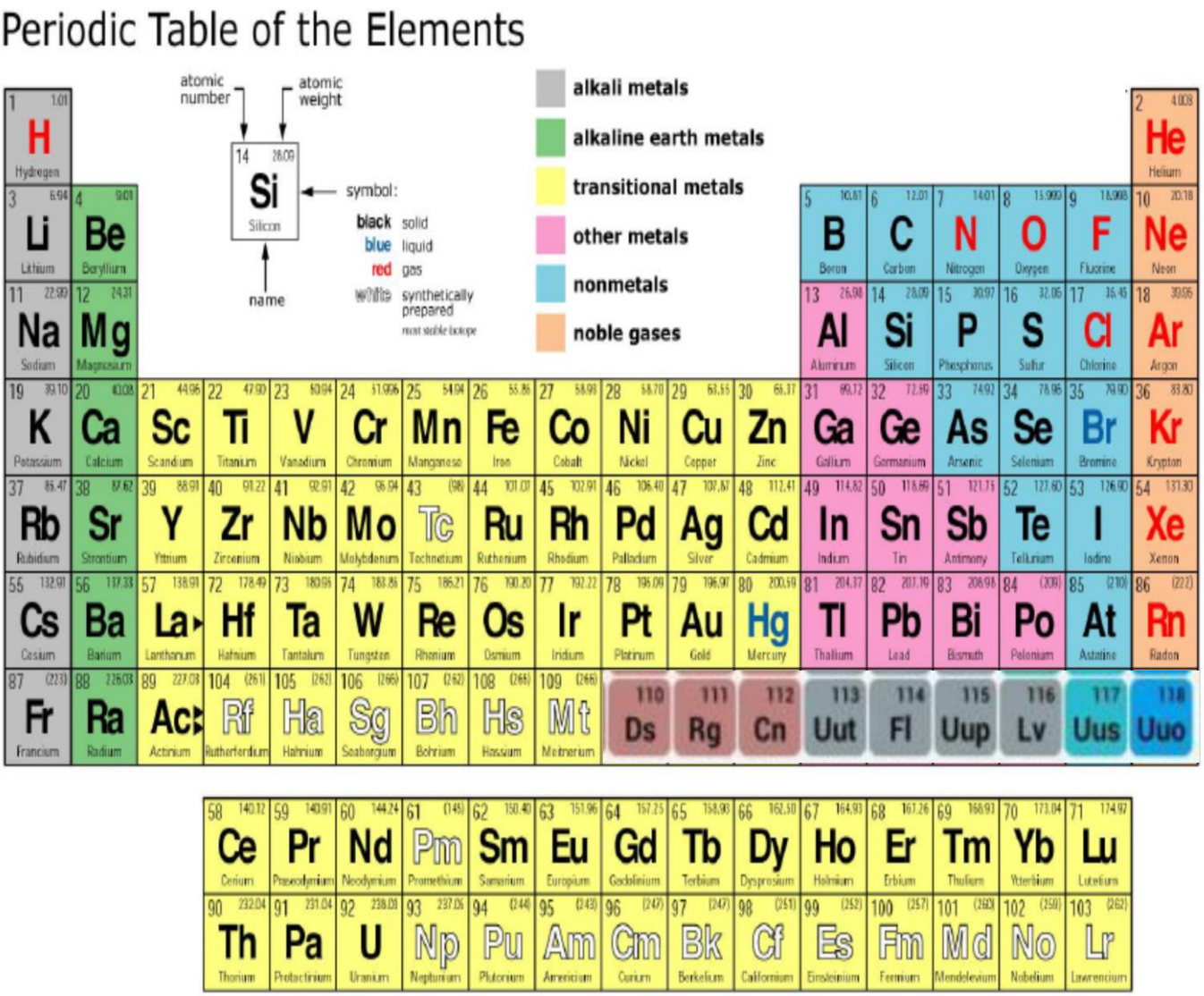
- لغة الكيمياء هي لغة الكون .

- لغة الكيمياء تُفهم في جميع أنحاء العالم لأن لكل عنصر رمز خاص به .

* **رموز العناصر** : هي مفردات اللغة التي يتحدث بها الكون عن نفسه .

* **العناصر الكيميائية** : هي المكونات الرئيسية لكل ما في هذا الكون من موجودات .

الجدول الدوري الحديث :



- قواعد اشتقاق رموز العناصر :

١) بعض العناصر يأتي رمزها من الحرف الأول لاسمها الإنجليزي و يُكتب كبيرا :

اسم العنصر		رمزه
بالعربيّة	بالإنجليزيّة	
هيدروجين	Hydrogen	H
بورون	Boron	B
أكسجين	Oxygen	O
فوسفور	Phosphorus	P
كربون	Carbon	C
يود	Iodine	I
كبريت	Sulfur	S

٢) إذا اشترك أكثر من عنصر في الحرف الأول ، فإن العنصر الذي أُكتشف أولا يأخذ حرف كبير و العناصر الأخرى يتكون رمزها من حرفين الأول كبير و الثاني صغير :

اسم العنصر		رمزه	العنصر الذي تم اكتشافه أولا	الرمز
بالعربيّة	بالإنجليزيّة			
هيليوم	Helium	He	هيدروجين	***H***
بريليوم	Beryllium	Be	بورون	***B***
كلور	Chlorine	Cl	كربون	***C***
كروم	Chromium	Cr	كربون	***C***
سيليكون	Silicon	Si	كبريت	***S***

٣) بعض العناصر يأتي رمزها من الاسم اللاتيني لها :

اسم العنصر			رمزه
بالعربيّة	بالانجليزيّة	باللاتينيّة	
صوديوم	Sodium	Natrium	Na
بوتاسيوم	Potassium	Kalium	K
نحاس	Copper	Cuprum	Cu
حديد	Iron	Ferrum	Fe
زئبق	Mercury	Hydrargyrum	Hg
رصاص	Lead	Plumbum	Pb

٤) بعض العناصر يأتي رمزها من اسم العالِم الذي اكتشفها : الماندليفيوم Md نسبة إلى العالم مندليف .

٥) بعض العناصر يأتي رمزها من اسم المكان حيث اكتشفت : كاليفورنيوم Cf نسبة إلى جامعة كاليفورنيا .

٦) بعض العناصر يأتي رمزها من اسم أحد الكواكب : اليورانيوم U نسبة إلى كوكب أورانوس .

الرمز الكيميائي للعنصر **صـ ١٤٢**

1 . اكتب أسماء العناصر التالية:



حديد



صوديوم



كالسيوم

2 . ما الرمز الكيميائي لعنصر النحاس؟ ..... Cu

3 . أين تتوقع تم اكتشاف عنصر (أمريكيوم)؟ ..... تم اكتشافه في أمريكا

س : على ماذا يدل الرمز الكيميائي للعنصر ؟

جـ : يدل على اسم العنصر و على ذرة واحدة منه .

- أمثلة على مدلول الرمز الكيميائي للعنصر :

O : ذرة واحدة من الأكسجين .

$2O$: ذرتين من الأكسجين غير مرتبطتين .

O_2 : جزيء واحد من الأكسجين يتكون من ذرتين متشابهتين مرتبطتين . (عنصر) .

$3O_2$: ثلاثة جزيئات من الأكسجين ، و كل جزيء يتكون من ذرتين مرتبطتين .

$3H$: ثلاث ذرات هيدروجين غير مرتبطة . **صـ ١٤٣**

$3H_2$: ثلاث جزيئات من الهيدروجين ، كل جزيء يتكون من ذرتين متحدتين .

H_2 : جزيء هيدروجين يتكون من ذرتين متشابهتين متحدتين . (عنصر)

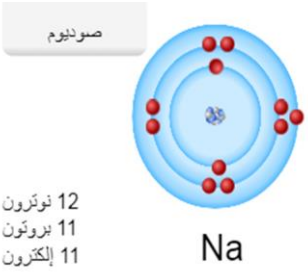
H_2O : جزيء ماء يتكون من اتحاد ذرتي هيدروجين و ذرة أكسجين . (مركب)

CO_2 : جزيء ثاني أكسيد الكربون ، يتكون من اتحاد ذرتي أكسجين مع ذرة كربون .

$Al_2(SO_4)_3$: جزيء كبريتات الألمنيوم ، يتكون من اتحاد ذرتي ألمنيوم و ثلاث ذرات كبريت و ١٢ ذرة أكسجين .

غاز HCl : جزيء غاز كلوريد الهيدروجين ، يتكون من اتحاد ذرة هيدروجين مع ذرة كلور .

سائل HCl : جزيء حمض الهيدروكلوريك ، يتكون من اتحاد ذرة هيدروجين مع ذرة كلور .

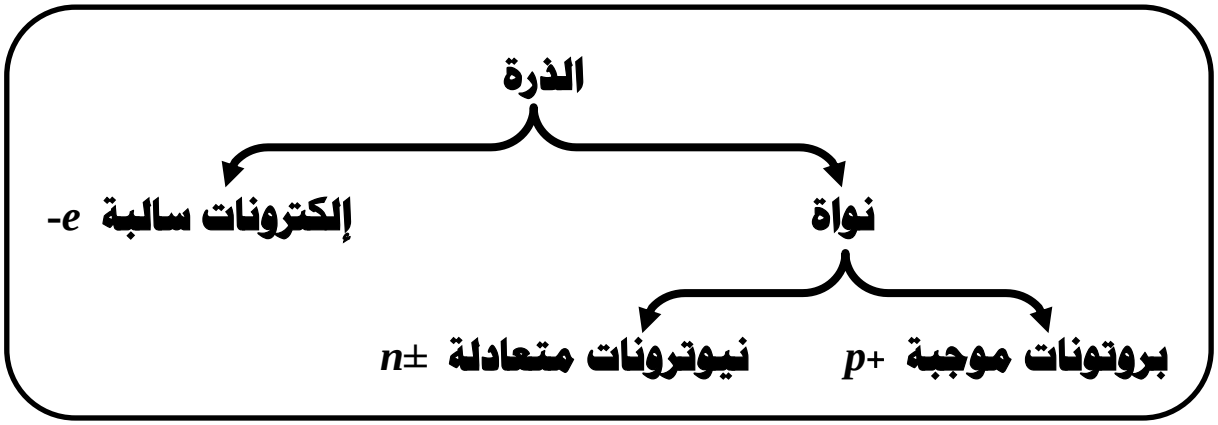


س : علل : يستخدم العلماء رموزا للتعبير عن العناصر الكيميائية .

جـ : لتسهيل دراستها .

س : ما مكونات الذرة ؟

جـ : تتكون من نواة موجبة الشحنة $(+P \ ، \ \pm n)$ و يدور حولها إلكترونات $-e$ سالبة .



معلومات سابقة

س : كيف تصل الذرة لحالة الاستقرار ؟

جـ : تصل الذرة لحالة الاستقرار إما بفقد أو اكتساب إلكترونات من ذرة أخرى .

- تكون الذرة مستقرة إذا كان المستوى الأخير لها يحتوي على ٨ إلكترونات . و إذا كانت الذرة بها المستوى الأول فقط ممتلئ بـ ٢ إلكترون فإنها تكون مستقرة كما في الهيليوم $_2He$

- **توزيع الإلكترونات حول النواة :**

* المستوى الأول K : يُملأ بـ ٢ إلكترون ، و يستقر بـ ٢ إلكترون .
* المستوى الثاني L : يُملأ بـ ٨ إلكترونات ، و يستقر بـ ٨ إلكترونات .
* المستوى الثالث M : يُملأ بـ ١٨ إلكترون ، و يستقر بـ ٨ إلكترونات .

* **إلكترونات التكافؤ** : عدد الإلكترونات في المستوى الأخير لذرة العنصر .

* **التكافؤ** : هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرة لكي تصل لحالة الاستقرار الثماني .

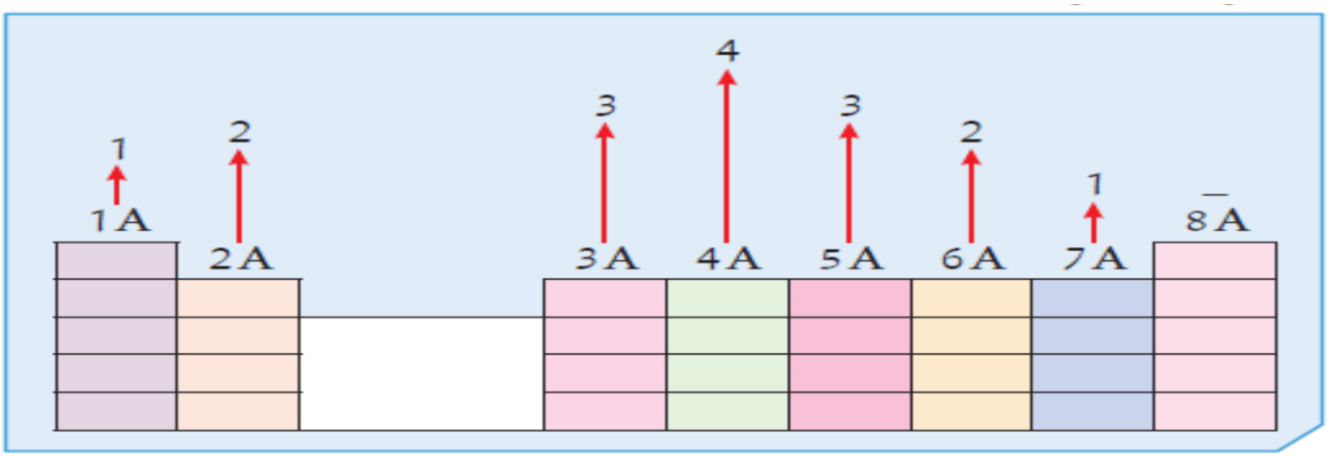
- **ملاحظة هامة جدا** : عدد إلكترونات التكافؤ يدل على رقم المجموعة الواقع فيها العنصر .

* **العدد الذري** :- هو عدد البروتونات الموجبة التي توجد داخل نواة الذرة .
- هو عدد الإلكترونات السالبة التي تدور حول نواة الذرة .
- يُكتب أسفل رمز العنصر .
- منه نستنتج أربعة أشياء مهمة جدا : ١) التوزيع الإلكتروني .
٢) إلكترونات التكافؤ .
٣) تكافؤ العنصر .
٤) موقع العنصر في الجدول الدوري .

- المغنيسيوم $_{12}Mg$:- التوزيع الإلكتروني (يبدأ من اليسار) : 2 ، 8 ، 2
- إلكترونات التكافؤ = 2 لأن عدد إلكترونات المستوي الأخير = 2
- تكافؤه 2 لأنه يحتاج أن يفقد 2 إلكترون ليصل لحالة الاستقرار بـ 8 إلكترونات .
- يقع المغنيسيوم في المجموعة الثانية لأن توزيعه الإلكتروني ينتهي بـ 2 إلكترون .

- النيتروجين $_{7}N$:- التوزيع الإلكتروني (يبدأ من اليسار) : 2 ، 5
- إلكترونات التكافؤ = 5 لأن عدد إلكترونات المستوي الأخير = 5
- تكافؤه 3 لأنه يحتاج أن يكتسب 3 إلكترونات ليصل لحالة الاستقرار بـ 8 إلكترونات .
- يقع النيتروجين في المجموعة الخامسة لأن توزيعه الإلكتروني ينتهي بـ 5 إلكترونات .

* **تكافؤ العنصر** : هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتســـبها الذرة عند تفاعلها مع ذرة عنصر أخر لكي تصل لحالة الاستقرار الثماني .



شكل (٨٠) تدرج تكافؤ العناصر في الجدول الدوري

ما هو تكافؤ العنصر؟

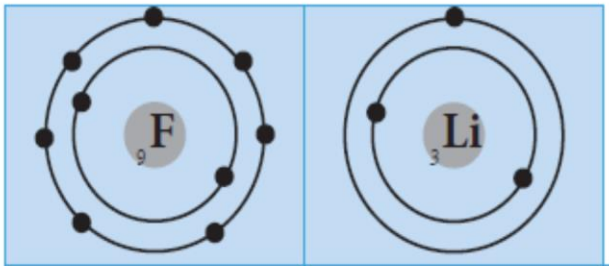
صـ ١٤٥

1. أكمل الجدول التالي:

رموز عناصر الدورة الثالثة	$_{18}Ar$	$_{17}Cl$	$_{16}S$	$_{15}P$	$_{14}Si$	$_{13}Al$	$_{12}Mg$	$_{11}Na$
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة	2 ، 8 ، 8	2 , 8 , 7	2،8 ،6	2،8 ،5	2،8 ،4	2،8 ،3	2،8 ،2	2 ، 8 ، 1
رقم المجموعة	8	7	6	5	4	3	2	1
عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي	8	7	6	5	4	3	2	1
هل الذرّة مستقرة؟ ولماذا؟	نعم لأن المستوى الخارجي مستقر بالإلكترونات	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)
كم عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة	0	يكتسب 1	يكتسب 2	يكتسب 3	4	يفقد 3	يفقد 2	يفقد 1
تكافؤ العنصر	0	1	2	3	4	3	2	1

2. أُدرس الشكل جيّدًا ثمّ أجب عمّا يلي:

صـ ١٤٦



وجه المقارنة	الليثيوم	الفلور
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة	2 ، 1	2 ، 7
كم عد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة للوصول إلى حالة الاستقرار	1	1
تكافؤ العنصر	1	1

معلومات سابقة



أكمل الجدول التالي: **صـ ١٤٦**

العناصر	$_{9}F$	$_{13}Al$
التوزيع الإلكتروني	2 ، 7	2 ، 8 ، 3
رقم المجموعة	7	3
التكافؤ	1	3

* **الأيون** : هو ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر من مستواها الخارجي لتصل لحالة الاستقرار .

* **الأيون الموجب** : هو ذرة فقدت إلكترون أو أكثر من مستواها الخارجي لتصل لحالة الاستقرار .

* **الأيون السالب** : هو ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر لمستواها الخارجي لتصل لحالة الاستقرار .

- يُطلق على الأيونات الموجبة أو السالبة اسم الشقوق الأيونية ، و هي نوعان : بسيطة و مركبة .

* **الشقوق الأيونية البسيطة** : هي التي تحتوي على ذرة واحدة أو أكثر من نفس العنصر ، و تنقسم إلى :-

(أ) الشقوق الأيونية البسيطة الموجبة: تتم التسمية بإضافة كلمة أيون أمام اسم العنصر .

اسم الأيون	أيون الألمنيوم	أيون الصوديوم	أيون الكالسيوم	أيون المغنيسيوم	أيون الهيدروجين
رمز الأيون	Al^{3+}	Na^{+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}

(ب) الشقوق الأيونية البسيطة السالبة: تتم التسمية بإضافة مقطع يد بعد اسم العنصر .

اسم الأيون	أكسيد	كلوريد	نيتريد
رمز الأيون	O^{2-}	Cl^{-}	N^{3-}

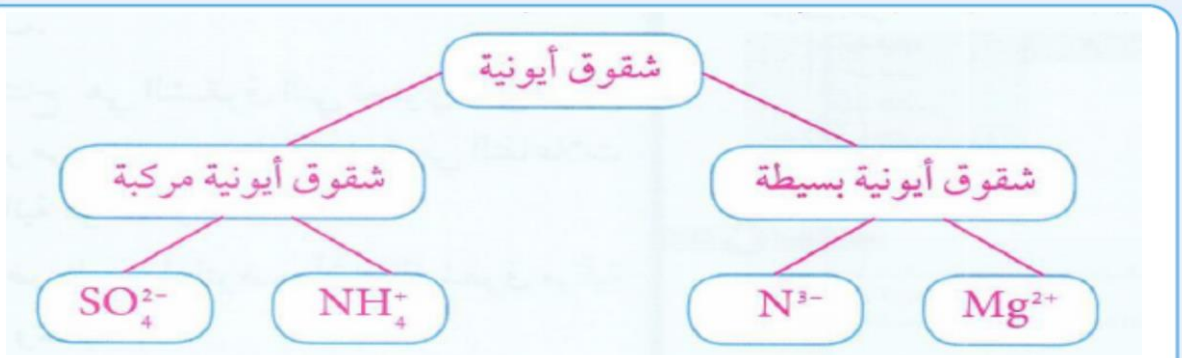
* **الشقوق الأيونية المركبة** : هي التي تحتوي على ذرتين أو أكثر من عناصر مختلفة ، و تدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة ،و تسمى أيضا **المجموعة الذرية**.

اسم الأيون	هيدروكسيد	نيترات	أمونيوم	كبريتات	كربونات
رمز الأيون	OH^-	NO_3^-	NH_4^+	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}

أكمل الجدول التالي: **صـ ١٤٨**

وجه المقارنة	$_{19}K$	$_{8}O$
اسم العنصر	**بوتاسيوم**	**أكسجين**
الترتيب الإلكتروني	*2 ، 8 ، 8 ، 1*	*2 ، 6*
(يفقد أو يكتسب) الإلكترونات ليصل إلى حالة الاستقرار	**يفقد ١**	**يكتسب ٢**
نوع الأيون الناتج سالب أو موجب	**موجب**	**سالب**

1 . صمّم خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية: شقوق أيونية بسيطة – شقوق أيونية مركبة – شقوق أيونية – N^{3-} – SO_4^{2-} – Ca^{2+} – NH_4^+ **صـ ١٤٩**



2 . انظر للملصق على قنينة مياه الشرب المعدنية، ثمّ عدد الشقوق الأيونية المتوفّرة فيها.

الشقوق الأيونية
مغنيسيوم – كالسيوم – بوتاسيوم – صوديوم – حديد



* **الصيغة الكيميائية للمركب** : تدل على اســـــــم المركب و عدد ذرات كل عنصر من العناصر المكونة له .

- يستخدم العلماء الصيغ الكيميائية للتعبير عن تركيب الجزيئات و الأيونات باستخدام رموز كيميائية توضح أسماء العناصر و عدد الذرات فيها .

- **خطوات كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب كيميائي** :

١) يُكتب رمز الأيون الموجب جهة اليسار و رمز الأيون السالب جهة اليمين .

٢) أسفل كل رمز يُكتب عدد التكافؤ (عدد التأكسد) بدون كتابة نوع الشحنة + ، –

٣) يتم تبادل أعداد التأكسد بطريقة المقص مع الاختصار إن وجد .

٤) نضع المجموعة الذرية داخل قوس إن لزم الأمر و أسفلها نكتب العدد ، و الواحد لا يُكتب .

٥) عند كتابة الصيغة باللغة العربية نبدأ بالأيون السالب ثم الأيون الموجب .

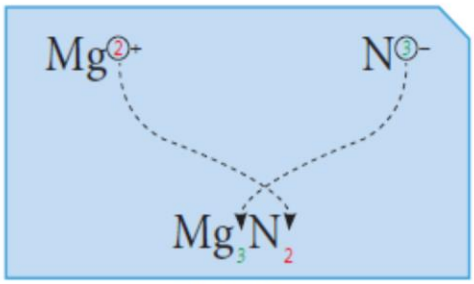
مثال: الصيغة الكيميائية للمركبات التالية:

أوّلًا: نيتريد المغنيسيوم

1 . كتابة الرموز (الشقوق الأيونية)

2 . تبادل عدد الشحنات (بدون شحنة)

3 . كتابة الصيغة الكيميائية



شكل (81)

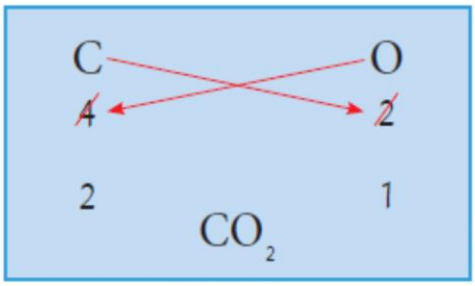
ثانيًا: ثاني أكسيد الكربون

1 . كتابة الرموز

2 . كتابة التكافؤ أسفل الرمز

3 . تبادل التكافؤ بعد الاختصار إن وجد (عملية المقص)

4 . كتابة الصيغة النهائية



شكل (82)

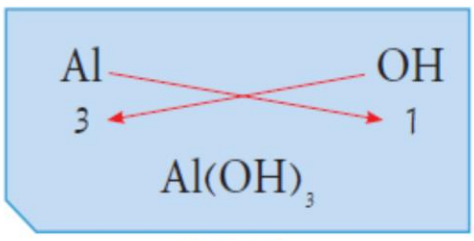
ثالثًا: هيدروكسيد الألمنيوم

1 . كتابة الرموز والصيغ

2 . كتابة التكافؤ أسفل الرمز

3 . تبادل التكافؤ واستخدام الأقواس

4 . كتابة الصيغة النهائية



شكل (83)

كيفية كتابة الصيغ الكيميائية

صـ ١٥١

1. اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية:

(أ) كبريتات الصوديوم: ..... Na_2 ..... SO_4 .....

..... 1 ..... 2 .....

..... 2 ..... 1 .....

..... Na_2SO_4 .....

.....

(ب) أكسيد المغنيسيوم: ..... Mg ..... O .....

..... 2 ..... 2 .....

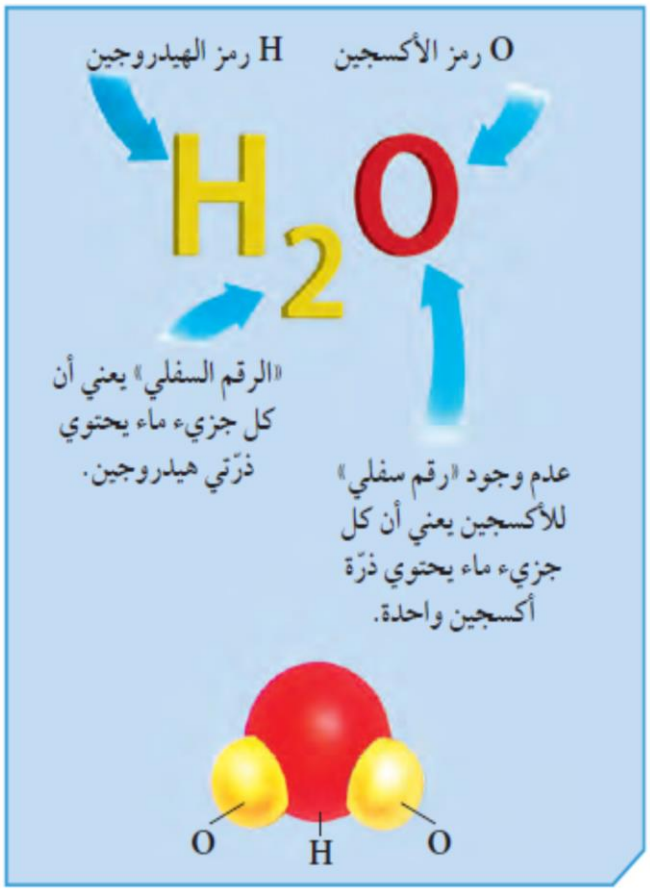
..... 2 ..... 2 .....

..... 1 ..... 1 .....

..... MgO .....

مدلول الصيغة الكيميائية

كيف يمكن التنبؤ بمدلول الصيغة الكيميائية؟ عندما تشاهد جزيئًا كيميائيًّا، ترى أنّه ليس مكوّنًا من رموز العناصر فحسب بل من أرقام أيضًا، فالصيغة الكيميائيّة لجزيء الماء مثلًا هو H_2O. ماذا تعني هذه الأرقام؟ لكي تفهم معنى هذه الأرقام، انظر إلى الشكل 4 8:



- الصيغة الكيميائية لجزيء الماء H_2O

نستنتج من الصيغة أن جزيء الماء يتكون من اتحاد ذرتين هيدروجين مع ذرة أكسجين .

أولًا: ماذا تتوقع بالنسبة لمدلول المركبات التالية؟

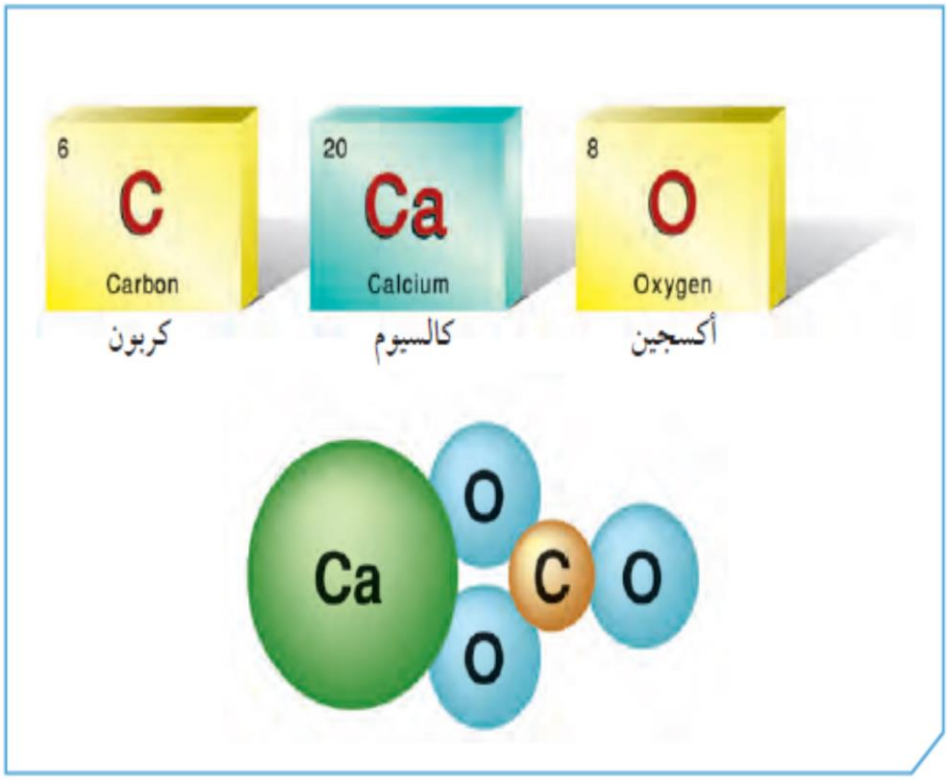
1. مركّب ثاني أكسيد الكربون الذي صيغته الكيميائية CO_2؟ **صـ ١٥٢**

CO_2 : جزيء ثاني أكسيد الكربون ، يتكون من اتحاد ذرتي أكسجين مع ذرة كربون

2. مركّب حمض الهيدروكلوريك الذي صيغته الكيميائية HCl؟

سائل HCl : جزيء حمض الهيدروكلوريك ، يتكون من اتحاد ذرة هيدروجين مع ذرة كلور

ثانيًا: ادرس الشكل التالي ثمّ أجب عمّا يلي:



شكل (85)

1. اكتب الصيغة الكيميائية لمركب كربونات الكالسيوم الموضح بالشكل.

$CaCO_3$

2. ما هو مدلول هذه الصيغة؟

جزيء كربونات الكالسيوم يتكون من اتحاد ذرة كالسيوم مع ذرة كربون و ثلاث ذرات أكسجين .

من خلال النماذج الذرّية التالية: **صـ ١٥٣**

النموذج	○	●	●	●
اسم الذرّة	هيدروجين	أكسجين	صوديوم	كلور

أكمل الجدول التالي:

النموذج الذي يمثله	الصيغة الكيميائية	اسم المركّب
	HCl	**غاز كلوريد الهيدروجين**
	H_2O	جزيء الماء
	NaCl	**ملح كلوريد الصوديوم**

تحقَّقْ من فهمك

لكتابة صيغة كيميائية:

كتابة رمز الأيون أو المجموعة الذرّية (الشق الأيوني).

كتابة عدد التكافؤ أو عدد الشحنات (بدون كتابة نوع الشحنة +، −) لا تكتب أعداد التكافؤ إذا كانت متساوية.

تكتب الصيغة الكيميائية للمركب، وتوضع المجموعة الذرّية، إن لزم الأمر، داخل القوس ويكتب العدد بدون شحنة والواحد لا يكتب.

تبادل أعداد التكافؤ (عملية المقص) مع الاختصار في حال وجود عامل مشترك.

تتم التسمية اللفظية بدءًا بالأيون السالب، ثمّ بالأيون الموجب.

تفيدك معرفة رموز العناصر الكيميائية في التحقق من مكونات بعض الأدوية ... فما هي أسماء وعدد ذرات العناصر المكونة للدواء في الشكل التالي؟ **صـ ١٥٤**



*** هذ الدواء مضاد لحموضة المعدة ، و بالتالي فهو مادة قلوية لكي تعادل الحموضة**

*** مركب الدواء اسمه الكيميائي هيدروكسيد الألمنيوم**

*** جزيء هيدروكسيد الألمنيوم يتكون من اتحاد ذرة ألمنيوم مع ثلاث ذرات أكسجين و ثلاث ذرات هيدروجين**

$Al(OH)_3$

هل تستطيع معرفة رموز عناصر أخرى ومصدر اشتقاق التسمية؟ ابحث عنها في الشبكة العنكبوتية. **صـ ١٥٤**

١) أخذ الحرف الأول من الاسم الإنجليزي للعنصر على أن يكتب بشكل كبير مثل : ***Iodine*** ***I*** يود

٢) إذا اشترك أكثر من عنصر في الحرف الأول يكون رمز العنصر الذي اكتشف أولاً مكوناً من الحرف الأول أما العنصر الآخر فيتكون رمزه من حرفين الأول كبير والثاني صغير ***Platinum*** ***Pt*** بلاتين

٣) ترجع بعض رموز العناصر إلى الاسم اللاتيني للعنصر ***Silver*** ***Argentum*** ***Ag*** فضة

٤) توجد رموز بعض العناصر المنسوبة لأسماء مكتشفيها من العلماء ***Nobelium*** ***No*** نوبليوم القريد نوبل

٥) توجد رموز لبعض العناصر المشتقة أسماؤها من مكان اكتشافها ***Pollonium*** ***Po*** بولونيوم بولندا

٦) توجد رموز بعض العناصر المنسوب اسمها لاسم أحد الكواكب السيارة ***Plutonium*** ***Pu*** بلوتونيوم بلوتو



استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. تمت عملية الترميز الكيميائي للعناصر بهدف سهولة دراستها، حيث أن لكل عنصر رمزًا خاصًّا به.
2. رمز العنصر يدل على ذرة واحدة من العنصر وعلى اسم العنصر.
3. تكافؤ العنصر هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرّة عند تفاعلها مع ذرّة عنصر آخر.
4. يفيدنا الترتيب الإلكتروني للعنصر في معرفة تكافؤه، ورقم المجموعة التي يقع فيها بالجدول الدوري.
5. الشقوق الأيونية تنقسم إلى شقوق أيونية بسيطة وشقوق أيونية مركبة.
6. يمكن كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب كيميائي من معرفة رموز العناصر أو الشقوق الأيونية وتكافؤاتها، ويتم تبادل التكافؤات مع الاختصار إن لزم الأمر.
7. الصيغة الكيميائية للمركب تدل على اسم المركب وعدد ذرّات العناصر المكوّنة له.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

ما هو الرمز الكيميائي لعنصر الكلور؟

- [ ] CL
- [ ] cL
- [x] Cl
- [ ] cl

السؤال الثاني:

إذا كان الترتيب الإلكتروني لعنصر البوتاسيوم $_{19}K$ (2 ، 8 ، 8 ، 1) فإنّ تكافؤه يساوي:

- [ ] 4
- [x] 1
- [ ] 7
- [ ] 19

السؤال الثالث:

إذا كان الترتيب الإلكتروني لعنصر الفلور $_{9}F$ (2 ، 7) فإنّ تكافؤه يساوي:

- [ ] 2
- [x] 1
- [ ] 7
- [ ] 9

السؤال الرابع:

اكتب كلمة (صحيحة) للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) للعبارة غير الصحيحة لما يأتي:

1. كل مركب كيميائي يحتوي على شق أيوني واحد. ..... خطأ .....

2. يدل رمز ($2O_2$) على جزيئين أكسجين. ..... صحيحة .....

السؤال الخامس:

أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة، ضع خطأ مع ذكر السبب:

1. كالسيوم – هيدروجين – كبريتات – مغنيسيوم

الإجابة: ..... كبريتات .....

السبب: ..... لأنها من الشقوق الأيونية المركبة و الباقي من العناصر .....

2. $Al^{3+} - Mg^{2+} - Cl^- - Na^+$

الإجابة: ..... Cl- .....

السبب: ..... لأنها من الأيونات السالبة و الباقي من الأيونات الموجبة .....

السؤال السادس:

أكمل الجدول التالي:

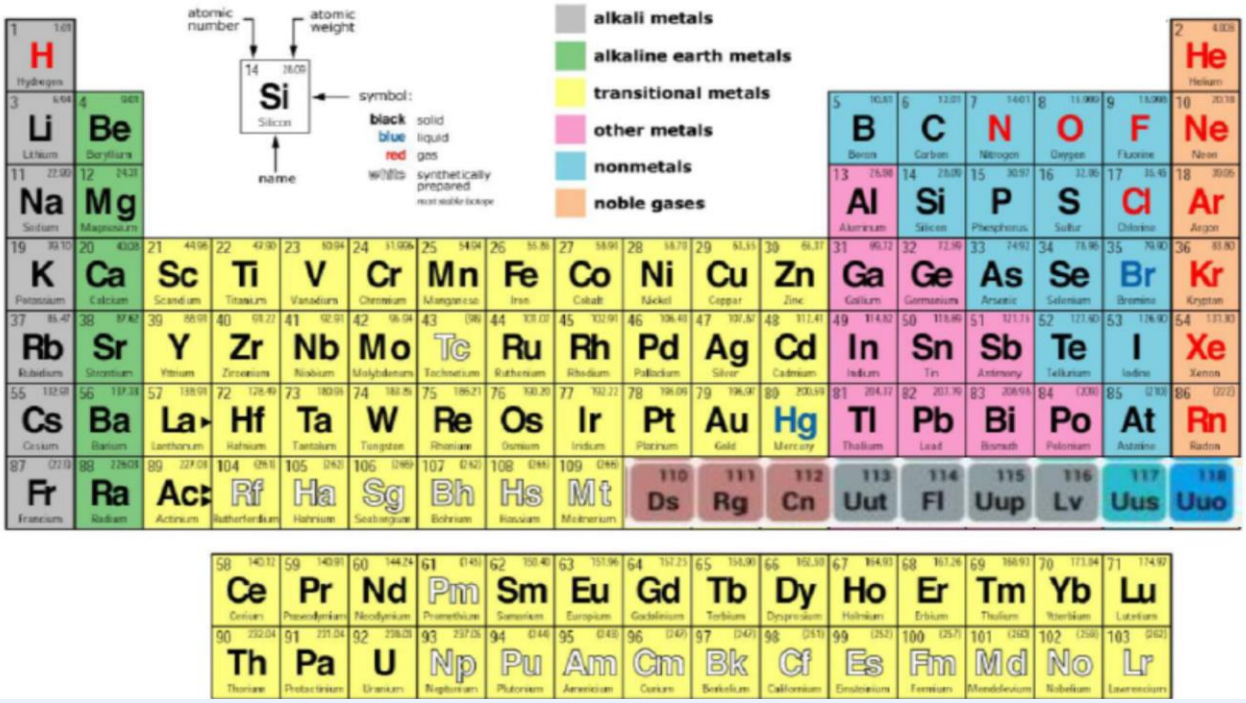
الصيغة الكيميائية	$MgCl_2$	Al_2O_3
مدلول الصيغة	ذرة مغنيسيوم و ذرتين كلور	ذرتين ألمنيوم و ٣ ذرات أكسجين

السؤال السابع:

اختر من القائمة (ب) ما يناسبه من القائمة (أ):

	قائمة (أ)		قائمة (ب)
1	أكسيد البوتاسيوم	4	Na_2SO_4
2	كلوريد الأمونيوم	3	NaOH
3	هيدروكسيد الصوديوم	1	K_2O
4	كبريتات الصوديوم	2	NH_4Cl
			NaCl

Periodic Table of the Elements



رابط لموقع يساعدك على حفظ حوالي ٦٠ عنصر من عناصر الجدول الدوري .

https://www.youtube.com/watch?v=JkA-qDsYFFg&t=58s

تم بحمد الله و توفيقه