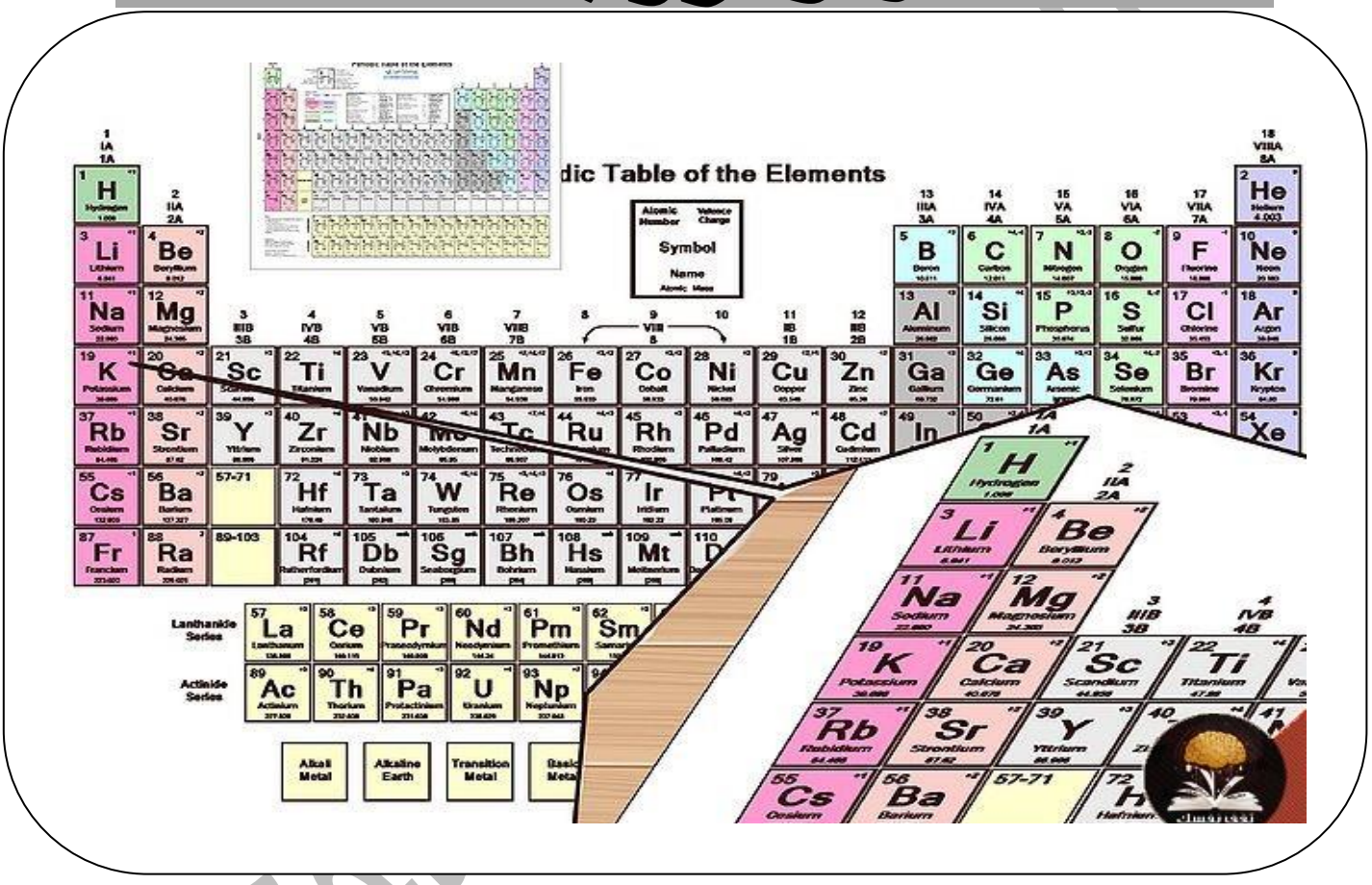
دائرة التعليم والمعرفة
مدرسة الرؤية الخاصة

مدرسة الرؤية الخاصة
VISION PRIVATE SCHOOL

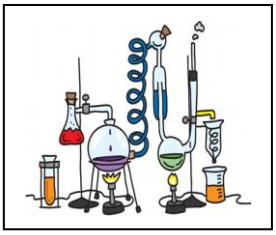
الوحدة 2

العناصر والروابط الكيميائية



إعداد / نادر أبو الفتوح عبد اللطيف
معلم العلوم بمدرسة الرؤية الخاصة

2018-2017



الطالب / .....

الشعبة / .....

الصف / الثامن

الدرس 1 : الإلكترونات ومستويات الطاقة

الفكرة الرئيسية : كيف تتحد العناصر مع بعضها لتكوين مركبات كيميائية ؟

الجدول الدوري : ترتب به العناصر وفق العدد الذري ، ويزداد العدد الذري من اليسار لليمين في الدورة .

- كل مربع يتضمن الخواص الأساسية لعنصر معروف مثال :

1- حالة العنصر عند درجة حرارة الغرفة .
2- العدد الذري .
3- الكتلة الذرية أو متوسط الكتلة الذرية لكل نظائر العنصر .

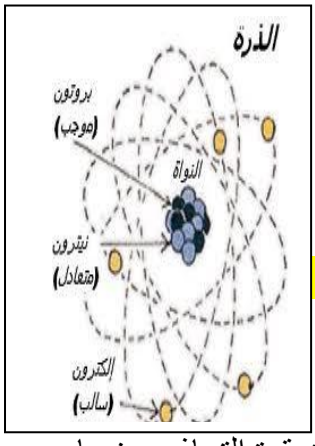
- الجدول الدوري يتكون من مجموعات (أعمدة) ودورات (صفوف).
- تتشابه الخواص الكيميائية للعناصر في المجموعة الواحدة .
- يقسم الجدول الى ثلاثة مناطق رئيسية هي : الفلزات ، وأشباه الفلزات ، واللافلزات .

الفلزات	أشباه الفلزات	اللافلزات
- تقع يسار الجدول **(عدا الهيدروجين لافلز)** - لامعة عادة . - جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء . - يمكن تشكيلها بسهولة **(أسلاك أو ألواح)**	- منطقة مدرجة ضيقة بين الفلزات واللافلزات . - تجمع بين خواص الفلزات واللافلزات. - تستخدم عادة كموصلات في الأجهزة الالكترونية	- تقع يمين الجدول . - رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء . معظمها غازات في درجة حرارة الغرفة ، وبعضها صلبة هشة .

العنصر : مادة نقية تتكون من نوع واحد من الذرات . (العناصر النقية نادرة) (عدد العناصر 115)

المركب : مادة تتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر .

الرابطة الكيميائية : قوة تربط بين ذرتين أو أكثر .



- الذرة تحتوي على بروتونات (موجبة) ونيوترونات (غير مشحون) والكترونات (سالبة) .

العدد الذري : عدد البروتونات الموجودة في ذرة العنصر . (= عدد الالكترونات)

- الذرة متعادلة (غير مشحونة) لان عدد البروتونات = عدد الالكترونات .
- الالكترونات تكون في حالة حركة مستمرة حول النواة .

▣ الالكترونات والطاقة

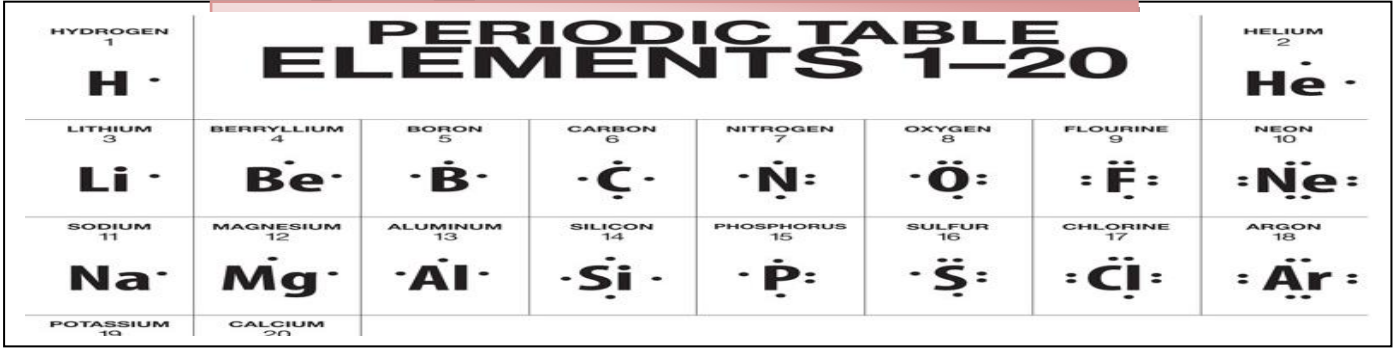
مستويات الطاقة : مناطق الفراغ التي تتحرك فيها الالكترونات حول النواة .

- كلما كان الإلكترون قريبا من النواة قلت طاقته ، وكلما كان بعيدا عن النواة زادت طاقته .
- المستوى الأول يستوعب (2)إلكترون والثاني يستوعب (8) الكترونات .
- كلما كان الإلكترون قريبا من النواة زادت قوة التجاذب بينهما ، وكلما كان بعيدا عن النواة قلت قوة التجاذب بينهما .
- الالكترونات الخارجية لذرة ما تنجذب بسهولة الى أنوية ذرات أخرى مكونة الرابطة الكيميائية .

الكترونات التكافؤ : الإلكترونات الخارجية للذرة والتي تشترك في تكوين الروابط الكيميائية .

- الكترونات التكافؤ أعلى طاقة من باقي الالكترونات .
- عدد الكترونات التكافؤ في كل ذرة يساعد في تحديد نوع الروابط الكيميائية التي يمكن تكوينها وعددها .
- عدد الكترونات التكافؤ في المجموعات (1&2) والمجموعات (13-18) = رقم الآحاد من رقم المجموعة .

(عدا الهيليوم عدد الكترونات تكافؤه = 2)



التمثيل النقطي للالكترونات: نموذج يمثل الكترونات التكافؤ الموجودة في ذرة على هيئة نقاط حول الرمز الكيميائي للعنصر .

- مبتكره : جيلبرت لويس .

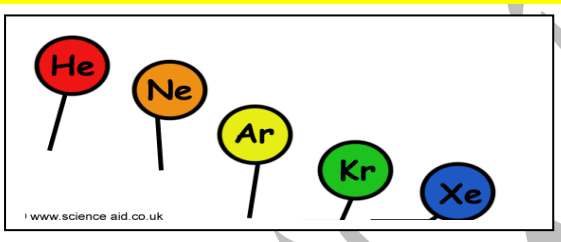
- فائدته : يساعد على توقع طريقة ارتباط ذرة مع ذرات أخرى .

خطوات كتابة الترميز النقطي	الماغنسيوم	السيليكون	الفوسفور	النيون
❶ حدد رقم مجموعة العنصر في الجدول الدوري	2	14	15	18
❷حدد عدد الكترونات التكافؤ	2	14	15	18
❸ارسم التمثيل النقطي للالكترونات	.....	.....	.....	.....
❹حدد ما إذا كانت الذرة مستقرة كيميائيا	غير مستقرة	غير مستقرة	غير مستقرة	مستقرة
❺حدد عدد الروابط التي يمكن أن تكونها هذه الذرة	2	4	3	0

- غالبا عدد النقاط غير المزدوجة هو عدد الروابط التي يمكن للذرة تكوينها .
- الذرات التي تتراوح الكترونات التكافؤ فيها بين إلكترون واحد وسبعة الكترونات تكون غير مستقرة كيميائيا (تفاعلية).
- الذرات ذات الكترونات التكافؤ الثمانية مستقرة كيميائيا ولا تتفاعل بسهولة مع ذرات أخرى .(الهيليوم مستقر)

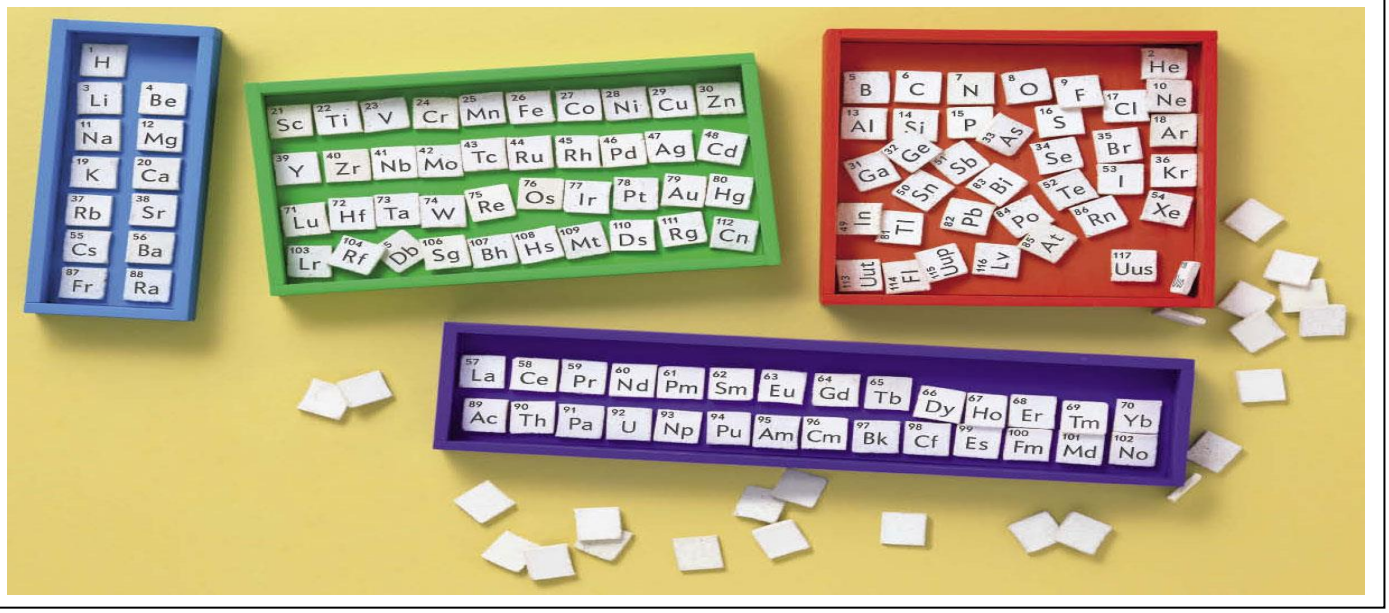
▣▣ الغازات النبيلة (عناصر المجموعة 18)

1- لديها ثمانية الكترونات تكافؤ عدا الهيليوم لديه إلكترونان تكافؤ.
2- مستقرة كيميائيا لا تتفاعل كيميائيا بسهولة .
3- لا تكون روابط مع ذرات أخرى .



▣▣▣ الذرات المستقرة وغير المستقرة

- تكون الذرات ذات النقاط غير المزدوجة في التمثيل النقطي لالكتروناتها نشطة كيميائيا (غير مستقرة)
- عندما تكون ذرة رابطة فإنها تكتسب أو تفقد أو تشارك الكترونات التكافؤ مع ذرات أخرى .وتصبح أكثر استقرارا .
- الذرات تكون في أقصى درجات الاستقرار عندما يكون لها ثمانية الكترونات تكافؤ .



الدرس 2 : المركبات والصيغ الكيميائية والروابط التساهمية

الفكرة الرئيسية : كيف تتحد العناصر مع بعضها لتكوين مركبات كيميائية ؟

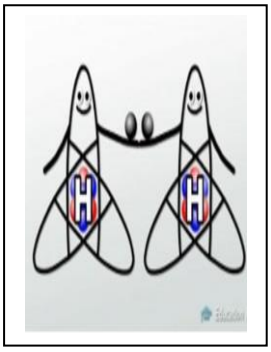
▣ من العناصر إلى المركبات

العنصر: مادة نقية تتكون من نوع واحد من الذرات .

المركب : مادة نقية تتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر .

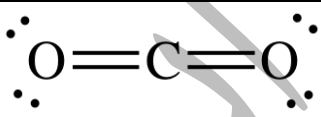
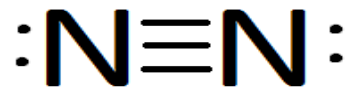
- تختلف الخواص الكيميائية والفيزيائية للمركب عن العناصر الداخلة في تكوينه .

الرابطة الكيميائية : قوة تربط الذرات ببعضها في المركب .



أنواع الروابط الكيميائية		
❶الرابطة التساهمية	❷الرابطة الأيونية	❸الرابطة الفلزية

الرابطة التساهمية : رابطة كيميائية تتكون عندما تشارك ذرتان بزوج أو أكثر من الكترونات التكافؤ.

❶الرابطة التساهمية الأحادية	❷الرابطة التساهمية الثنائية	❸الرابطة التساهمية الثلاثية
رابطة تتكون عندما تتشارك ذرتان بزوج واحد من الكترونات التكافؤ .	رابطة تتكون عندما تتشارك ذرتان بزوجين من الكترونات التكافؤ .	رابطة تتكون عندما تتشارك ذرتان بثلاثة أزواج من الكترونات التكافؤ .
مثال : H_2O (الماء)	مثال : CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)	مثال : N_2 (النيتروجين)
		
(الأضعف) ← (الأقوى)		

- تصبح الذرات أكثر استقرار عندما تكون مركبات تساهمية .
- الذرات المستقرة يكون لها ثمانية الكترونات تكافؤ وهو نفس توزيع الالكترونات الخاص بالغاز النبيل .
- تستقر ذرة الهيدروجين في وجود الكتروني تكافؤ وتكون دائما رابطة أحادية .
- الالكترونات المشتركة في تكوين الرابطة تعتبر الكترونات تكافؤ لكلتا الذرتين المشتركتين في الرابطة .

▣▣ خصائص المركبات التساهمية

1- عادة درجات انصهارها وغليانها منخفضة .
2- عادة تكون في صورة غازات أو سوائل أو صلبة عند درجة حرارة الغرفة .
3- موصلات ضعيفة للحرارة والكهرباء .

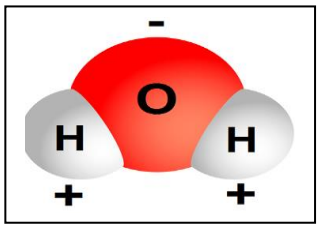
الجزيء : مجموعة من الذرات المرتبطة ببعضها بواسطة روابط تساهمية وتعمل كوحدة مستقلة .

مثال : سكر المائدة ($C_{12}H_{22}O_{11}$)

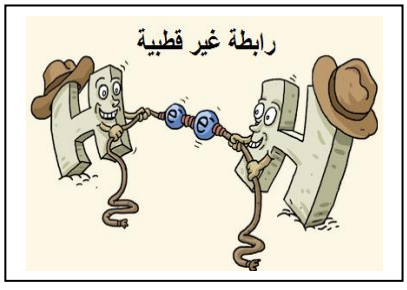
الرابطة التساهمية القطبية : رابطة تنشأ من جذب إحدى ذرتي الرابطة لإلكترونات التكافؤ المشتركة أكثر من الذرة الأخرى .

- الذرة الأقوى جذبا للالكترونات تحمل شحنة سالبة جزيئة والأقل جذبا تحمل شحنة موجبة جزيئة .

الجزيء القطبي : مجموعة من الذرات المرتبطة ببعضها بواسطة روابط تساهمية وتعمل كوحدة مستقلة . مثال : جزيء الماء

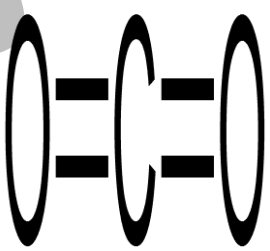
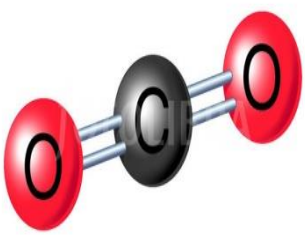
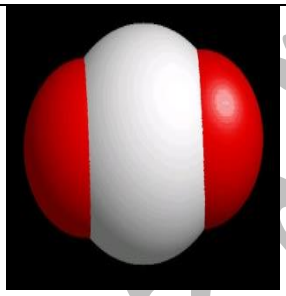


- الماء جزيء قطبي لأن قوة جذب ذرة O لالكترونات التكافؤ المشتركة أكبر من قوة جذب ذرة H .
- يذوب السكر في الماء لأنه مركب قطبي عنده وضعه في الماء تتجاذب الأطراف المتعاكسة فتنفصل جزيئات السكر عن بعضها وتختلط بجزيئات الماء .



الجزيء غير القطبي : جزيء ذراته متماثلة وتكون قوة جذبها للالكترونات المشتركة متساوية وتصبح الرابطة بينهما غير قطبية .
مثال : جزيء الهيدروجين H_2 & جزيء الأكسيجين O_2
- الزيت لا يذوب في الماء ، لأن الزيت مركب غير قطبي والماء قطبي .
- **قاعدة :** الشبيه يذيب الشبيه .

الصيغة الكيميائية : عبارة عن مجموعة من الرموز الكيميائية والأرقام التي تمثل العناصر التي تكون مركبا وعدد ذرات كل منها .
- الصيغة الكيميائية لثاني أكسيد الكربون **CO_2** توضح أنه يتكون من عنصري الكربون C والأكسيجين O وتوضح أيضا أن عدد ذرات الكربون ذرة واحدة وعدد ذرات الأكسيجين ذرتين .
- الصيغة الكيميائية لا تفسر شكل أو مظهر الجزيء .

الأنواع الشائعة لنماذج جزيء ثاني أكسيد الكربون			
التمثيل النقطي	الصيغة البنائية	نموذج الكرة والعصا	نموذج ملء الفراغ
يوضح الذرات والكترونات التكافؤ.	- يوضح الذرات والخطوط . - كل خط يمثل زوج الكترونات مشتركة .	- الكرات تمثل الذرات ، والعصي تمثل الروابط . يستخدم لتوضيح زوايا الروابط	- تمثل الأجسام الكروية الذرات . - يوضح ترتيب الذرات ثلاثي الأبعاد .
			

الدرس 3 : الروابط الأيونية والفلزية

الفكرة الرئيسية : كيف تتحد العناصر مع بعضها لتكوين مركبات كيميائية ؟

الأيون : ذرة ليست متعادلة كهربيا لأنها فقدت الكترونات تكافؤ أو اكتسبتها .

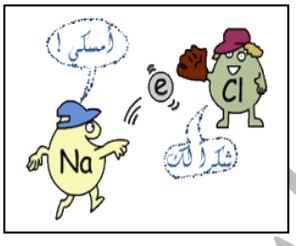
- الذرة التي تفقد الكترونات التكافؤ تتحول الى أيون موجب الشحنة لأن عدد الالكترونات يصبح أقل من عدد البروتونات في الذرة .
- الذرة التي تكتسب الكترونات تتحول الى أيون سالب الشحنة لأن عدد البروتونات يصبح أقل من عدد الالكترونات في الذرة .
- الفلز ← يفقد الكترونات ← أيون موجب (8 الكترونات تكافؤ) (يشبه الغاز النبيل) (مستقر)

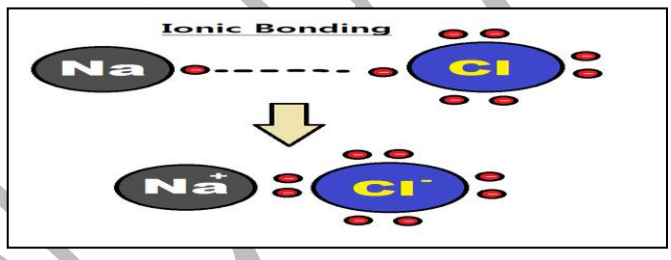
- مثال : ذرة الصوديوم تفقد إلكترون وتتحول الى أيون موجب لديه 8 الكترونات يشبه تركيب Ne .

- اللافلز← يكتسب الكترونات ← أيون سالب (8 الكترونات تكافؤ) (يشبه الغاز النبيل) (مستقر)

- مثال : ذرة الكلور تكتسب إلكترون وتتحول الى أيون سالب لديه 8 الكترونات يشبه تركيب Ar .

- يتجاذب أيون الصوديوم الموجب الشحنة وأيون الكلور سالب الشحنة بعضهما الى بعض ، ويكونا رابطة أيونية قوية ، والمركب الناتج مركب مستقر هو كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) NaCl .





لتحديد شحنة الأيون = عدد البروتونات في الأيون – عدد الكترونات الايون

مثال : إذا علمت أن العدد الذري للنيتروجين (N) هو 7 فكم تكون شحنة أيون النيتروجين ؟

.....

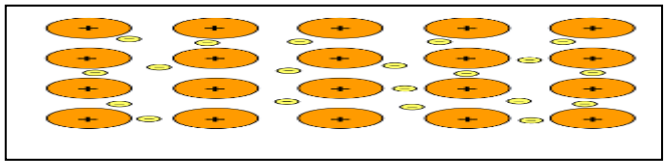
.....

الرابطة الأيونية : تجاذب بين الأيونات موجبة الشحنة وسالبة الشحنة .

خصائص المركبات الأيونية

1- عادة تكون صلبة وهشة في درجة حرارة الغرفة.
2- درجات انصهارها وغليانها مرتفعة نسبيا .
3- العديد منها يذوب في الماء ، ومحاليلها موصلة جيدة للكهرباء (لأن الأيونات تتحرك بحرية في المحلول) .

الرابطة الفلزية : رابطة تتكون من مساهمة العديد من ذرات الفلز بالكترونات التكافؤ الخاصة بها .
" بحر من الالكترونات يحيط بالأيونات الموجبة "



مهارات رياضية

خطوات حساب النسبة المئوية لتغير نصف القطر :

❶ اطرح نصف قطر الذرة من نصف قطر الأيون .
❷ اقسم الناتج على نصف قطر الذرة .
❸ اضرب الناتج في 100 وأضف رمز النسبة المئوية %

مثال : إن نصف قطر ذرة الأكسيجين (O) يساوي 73 pm و نصف قطر أيون الأكسجين (O^{2-}) يساوي 140 pm .ما النسبة المئوية لتغير نصف القطر ؟

.....
.....
.....
.....

▣ خواص الفلزات

1- موصلات جيدة للطاقة الحرارية والكهرباء . (لأن الكترونات التكافؤ تنتقل بسهولة)
2- يمكن طرقها لتكوين ألواح ، وسحبها في صورة أسلاك .
(تنزلق ذرات الفلز بمحاذاة بعضها البعض في بحر الالكترونات وتنتقل الى مواقع جديدة)
3- لامعة (لأن الكترونات التكافؤ عند سطح الفلز تتفاعل مع الضوء) .

المركبات التساهمية	المركبات الأيونية	المركبات الفلزية
- الرابطة التساهمية تتكون بين ذرات لا فلز ولا فلز . - غاز أوسائل أو صلب . - درجات انصهارها وغليانها منخفضة . - عادة لا تذوب في الماء . - موصلات رديئة للحرارة والكهرباء . - مظهر باهت .	- الرابطة الأيونية تتكون بين أيونات لا فلزية وأيونات فلزية . - درجات انصهارها وغليانها مرتفعة . - تذوب في الماء . - المواد الصلبة موصلات رديئة للحرارة والكهرباء . - توصل محاليلها الكهرباء .	- الرابطة الفلزية تتكون بين أيونات الفلز وبحر الالكترونات . - عادة صلبة في درجة حرارة الغرفة . - درجات انصهارها وغليانها مرتفعة . - لا تذوب في الماء . - موصلات جيدة للحرارة والكهرباء . - سطحها لامع . - يمكن طرقها لتكوين ألواح وسحبها في صورة أسلاك .