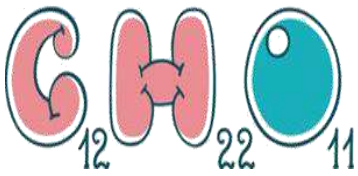
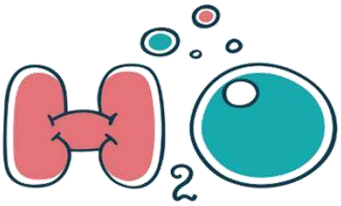
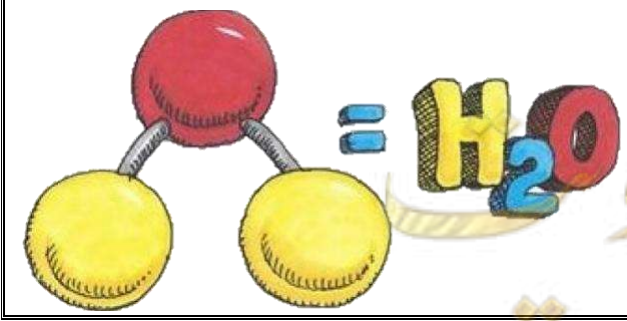


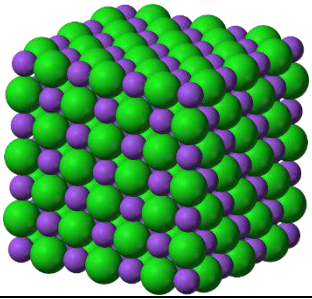


الكيمياء

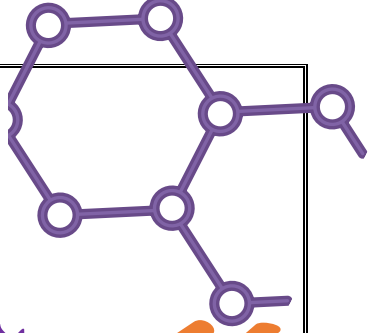
الاسم

الصف





صفوة معلمي الكويت



الروابط الكيميائية وأهميتها

لماذا تترابط الذرات ؟

ترتبط الذرات لتحقيق التركيب الالكتروني الأكثر استقرار

وكيف تصل إلى الاستقرار؟

تحاول كل ذرة الوصول لحالة الاستقرار بوجود ثمانية الكترونات في مستويات الطاقة الخارجية ، أي تصبح ممتلئة بالإلكترونات فتمتلك تركيب الكتروني مماثل للغاز النبيل.

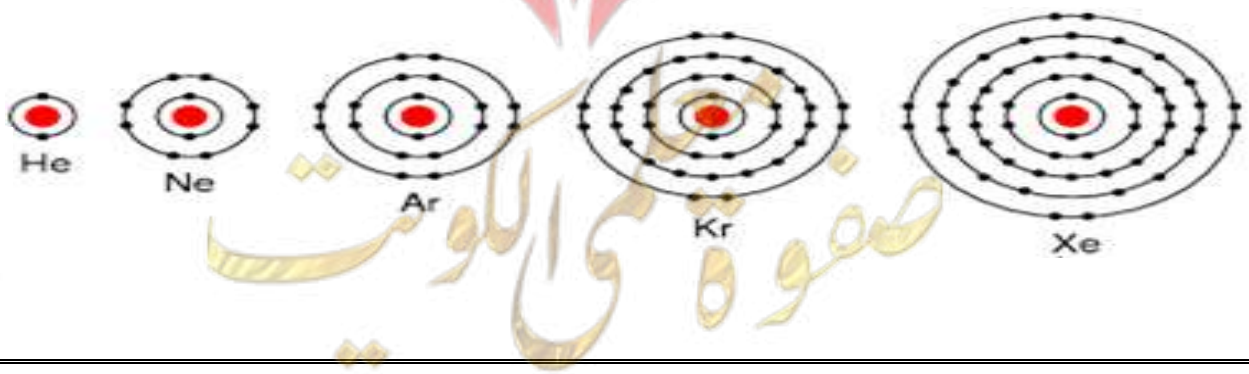
كيف نحدد نوع الترابط الذي يجعل التركيب (المركبات) متماسك ؟

من خلال ملاحظة عدد الإلكترونات الخارجية للذرات (أي التي توجد في مستوى الطاقة الأخير)

من هي العناصر النبيلة ؟؟

هي العناصر الوحيدة المُكوَّنة من ذرّات مُنفرِدة تتحرَّك بشكل شبه مُستقلّ بعضُها عن بعض ، وهي عناصر المجموعة (VIII).

فهذه العناصر هي التي يكون التركيب الإلكتروني لذرّاتها الأكثر استقرارًا، ولهذا السبب لا تتَّحد ذرّاتها معًا.



صفوة العلم الكويتية

كيف يحدث الترابط الكيميائي؟

1. تندمج العناصر المختلفة لتكون مجموعة متنوعة من المركبات
2. تتكون المركبات نتيجة للترابط الكيميائي بين ذراتها
3. تترابط الذرات فيما بينها لتصل إلى الاستقرار
4. يحدث الترابط الكيميائي عن طريق الالكترونات الخارجية لكل ذرة
5. يوجد نوعان من الروابط التي تجعل المركبات تتماسك

1 الرابطة الأيونية

هي الرابطة التي تنشأ بين ذرات العناصر الفلزية وذرات العناصر اللافلزية.

ذرة عنصر فلز + ذرة عنصر لا فلز

تترابط بقوى جذب كهروستاتيكي شديد

شبكة أيونية ضخمة

2 الرابطة التساهمية

هي الرابطة التي تنشأ بين ذرات العناصر اللافلزية

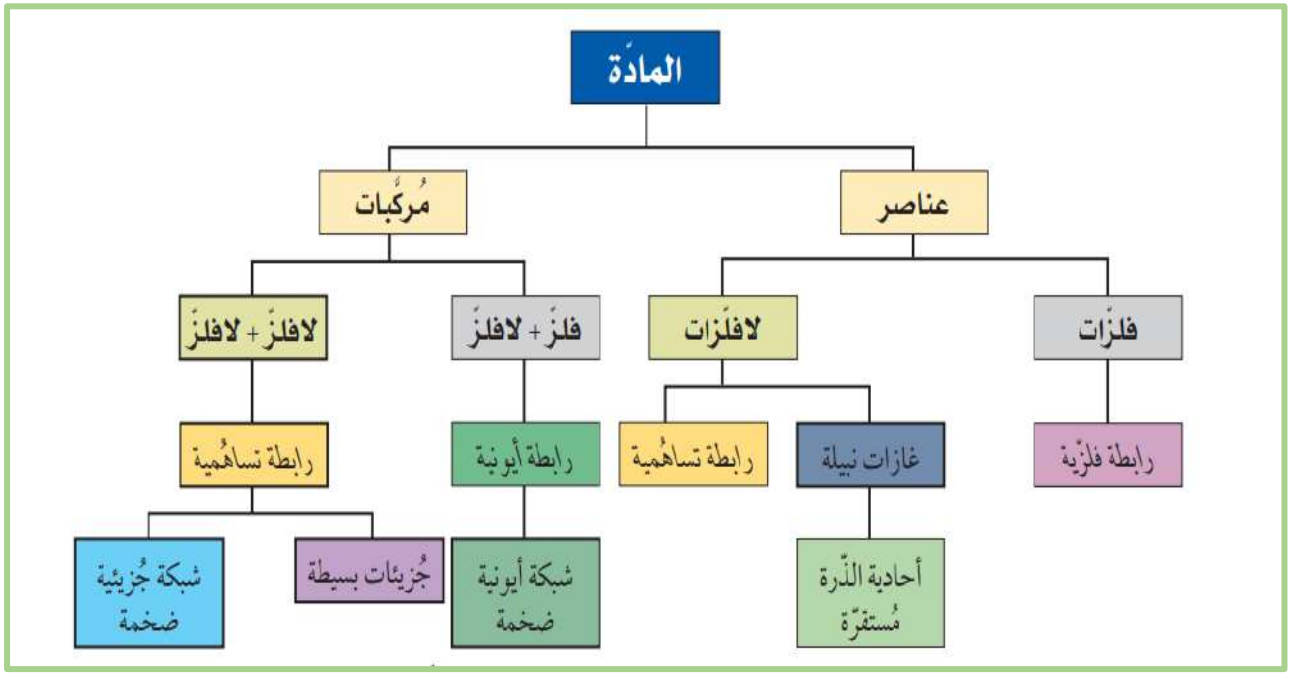
ذرة عنصر لا فلز + ذرة عنصر لا فلز

تترابط بتشارك الالكترونات

شبكة تساهمية ضخمة

صفوة معلمي الكويت

ملخص عام للروابط في العناصر والمركبات



الرابطة الايونية – المركبات الايونية

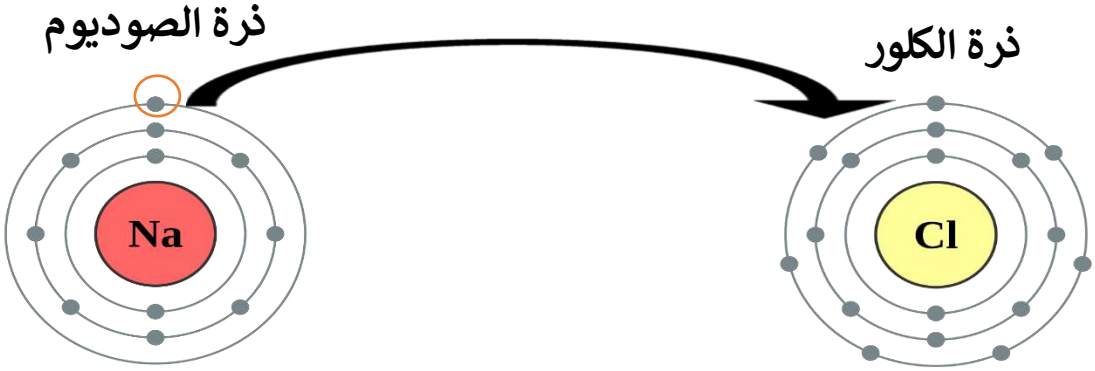
تشكل الرابطة الأيونية بالاعتماد على عملية **انتقال** الالكترونات من ذرة إلى أخرى .. حيث تؤدي هذه العملية إلى تشكل **أيونات موجبة (كاتيونات)** **وأخرى سالبة (أنيونات)**، ثم يحدث تجاذب بين الايونات المشحونة بشحنات متعاكسة .

الرابطة الأيونية

- تفقد ذرّات الفلزّ إلكتروناتها الخارجية لتكوّن أيونات موجبة (كاتيونات Cations).
- يكون عدد الشحنات الموجبة على أيون الفلزّ مُساويًا لعدد الإلكترونات المفقودة.
- تكسب ذرّات اللافلزّات الإلكترونات لتصبح أيونات سالبة (أنيونات Anions)، وكذلك يكسب الهيدروجين الإلكترونات مكونًا أيون هيدريد (H^-).
- يكون عدد الشحنات السالبة على أيون اللافلزّ مساويًا لعدد الإلكترونات المُكتَسبة.
- في كلتا الحالتين، تمتلك الأيونات المُتكوِّنة ترتيبًا إلكترونيًا أكثر استقرارًا. ويكون هذا الترتيب في العادة مُشابهًا لترتيب ذرّات الغاز النبيل الأقرب إلى العُنصر.
- تتشكّل الروابط الأيونية نتيجة التجاذُب بين الأيونات ذات الشحنات المُتعاكسة.

صفوة تعليمي الكويت

مثال على الرابطة الايونية لمركب كلوريد الصوديوم



2,8,1

تفقد الذرة الالكترون في المستوى الأخير وتتحول إلى

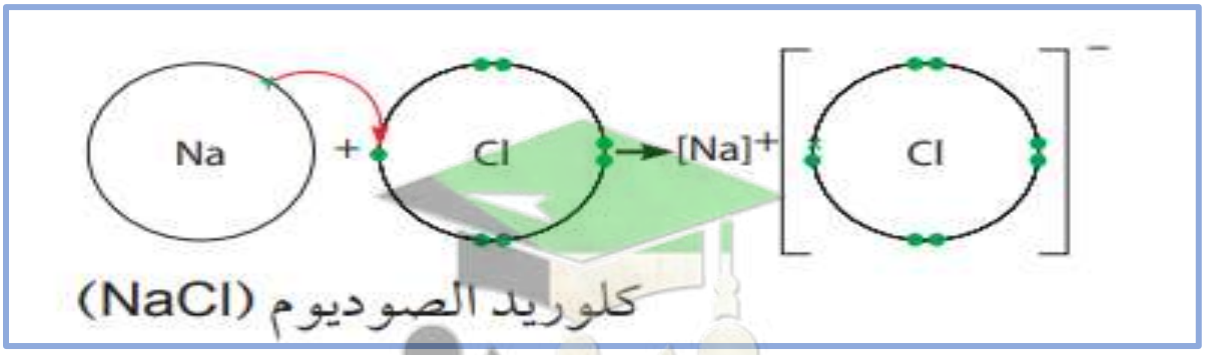
أيون صوديوم موجب

2,8,7

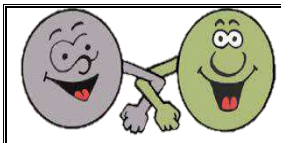
لا تفقد الالكترونات وإنما تكتسب إلكترون من ذرة الصوديوم وتتحول إلى

أيون كلور سالب

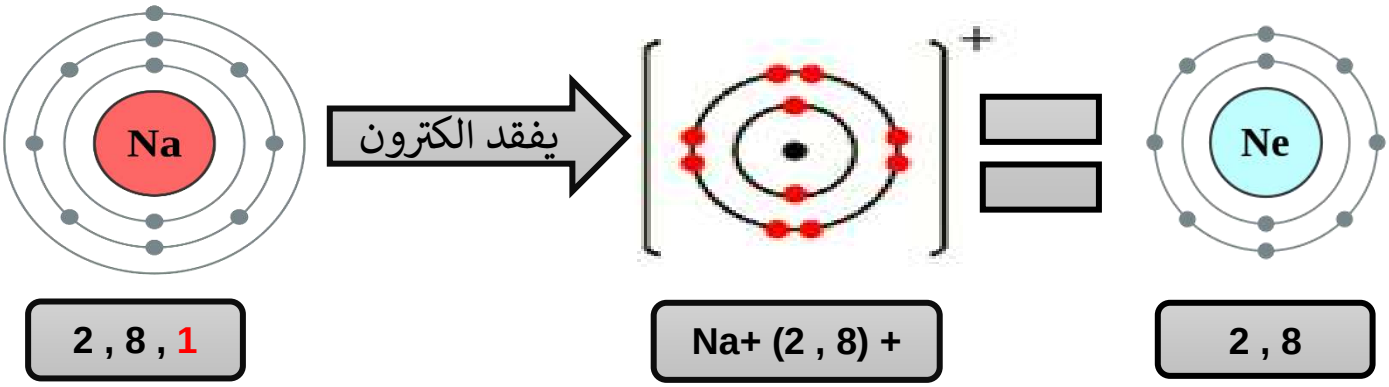
يحدث الارتباط بين أيون الصوديوم الموجب وأيون الكلور السالب كالتالي:



صفوة معلمي الكويت

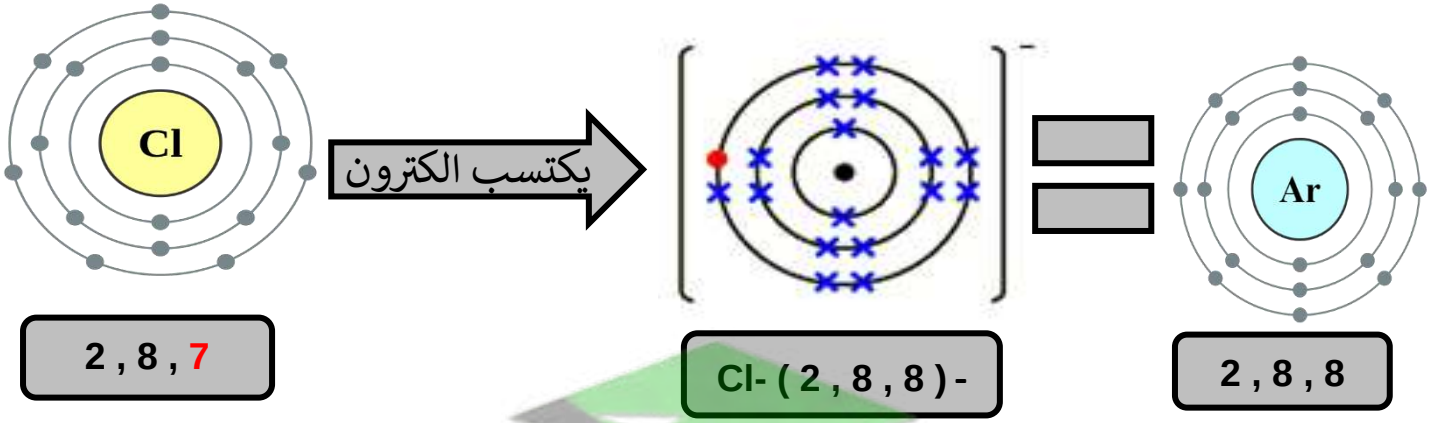


يمكن لذرات الفلزات ان تكون ايونات موجبة أحادية عن طريق فقد الكترون واحد (كاتيون)



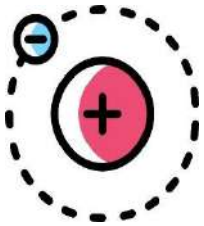
أيون الصوديوم الموجب يصبح لديه 10 الكترونات و11 بروتون في النواه

كما يمكن لذرات اللافلزات ان تكون ايونات سالبة أحادية عن طريق اكتساب الكترون (أنيون)



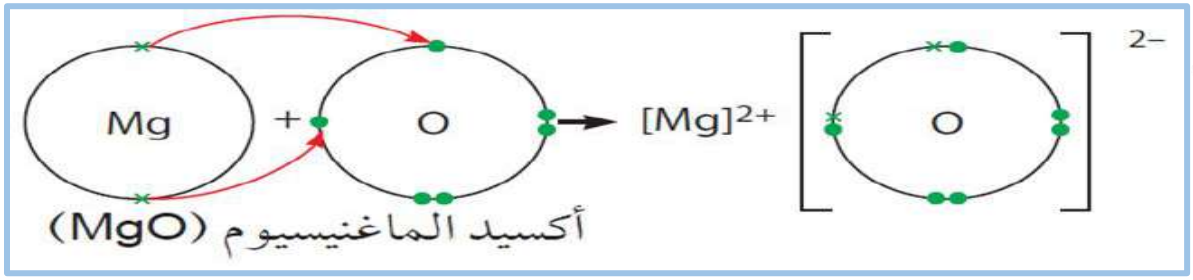
أيون الكلور السالب يصبح لديه 18 الكترونات و17 بروتون في النواه

يمكن لذرات الفلزات ان تكون ايونات موجبة ثنائية او ثلاثية عن طريق فقد الكترونين او ثلاثة الكترونات ، كما يمكن لذرات اللافلزات أن تكسب أكثر من الكترون واحد.



صفوة معلمي الكويت

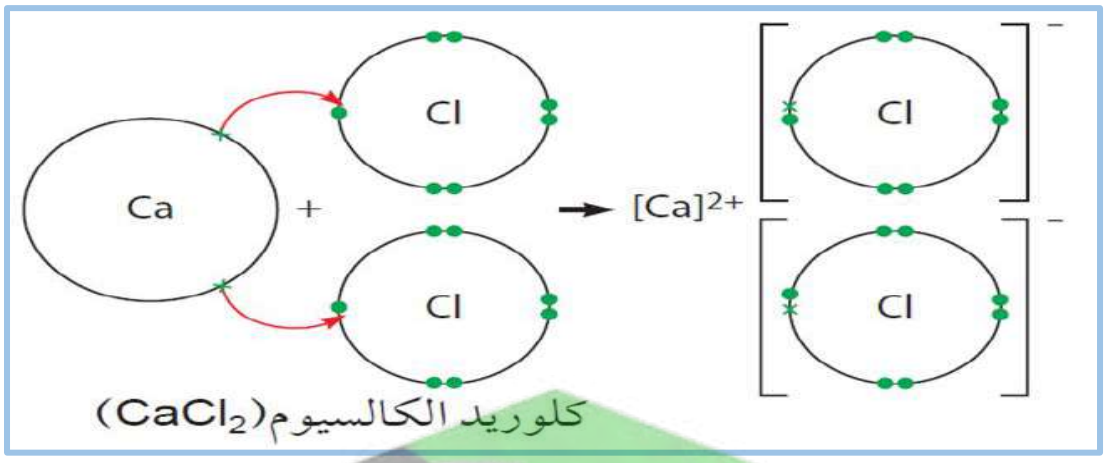
مثال على الرابطة الايونية لمركب أكسيد الماغنيسيوم



ذرة الماغنيسيوم تفقد الكترونين فتتحول إلى أيون موجب (+2)

ذرة الأكسجين تكتسب الكترونين فتتحول إلى أيون سالب (-2)

مثال على الرابطة الايونية لمركب كلوريد الكالسيوم



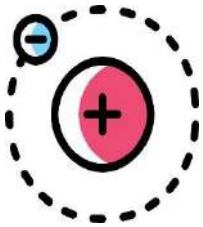
ذرة الكالسيوم تفقد الكترونين ف تتحول إلى أيون موجب .

كل ذرة كلور تكتسب الكترون واحد لتحقق الاستقرار ف تتحول الذرة إلى أيون سالب .

الأنيون .. هو الجسيم الذي يتكون عندما تكسب الذرة الكترون واحد او أكثر

الكاتيون .. هو الجسيم الذي يتكون عندما تفقد الذرة الكترون واحد أو أكثر

صفوة معلمي الكويت



الأيونـات

الايونات البسيطة

تتكون من ذرة واحدة

Mg^{+2} Cl^{-} o^{-2} K^{+}

المجموعات الأيونية

تتكون من مجموعة من الذرات

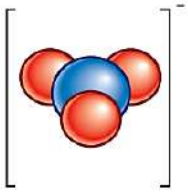
وتكون الذرات مترابطة بروابط تساهمية

وتحمل شحنة كلية لتشكل تركيب مستقر

أمثلة على المجموعات الأيونية السالبة والموجبة

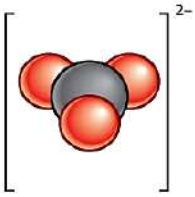
NO_3^-

ذرّة نيتروجين واحدة + ثلاث ذرّات أكسجين تحمل شحنة كليّة مقدارها −1



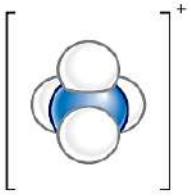
CO_3^{2-}

ذرّة كربون واحدة + ثلاث ذرّات أكسجين تحمل شحنة كليّة مقدارها −2



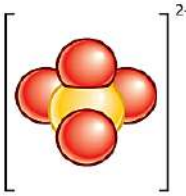
NH_4^+

ذرّة نيتروجين واحدة + أربع ذرّات هيدروجين تحمل شحنة كلّية مقدارها +1



SO_4^{2-}

ذرّة كبريت واحدة + أربع ذرّات أكسجين تحمل شحنة كلّية مقدارها −2



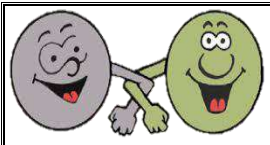
الايونات البسيطة والمجموعات الأيونية الشائعة

التكافؤ*	أيونات الفلزّات البسيطة (+)	أيونات اللافلزّات البسيطة		المجموعات الأيونية	
		(+)	(−)	(+)	(−)
1	صوديوم، Na^+	البروتون (كاتيون الهيدروجين)، H^+**	هيدريد، H^-	أمونيوم، NH_4^+	هيدروكسيد، OH^-
	بوتاسيوم، K^+		كلوريد، Cl^-		نترات، NO_3^-
	فضّة، Ag^+		بروميد، Br^-		كربونات هيدروجينية، HCO_3^-
	نحاس (I)، Cu^+		يوديد، I^-		
2	ماغنيسيوم، Mg^{2+}		أكسيد، O^{2-}		كبريتات، SO_4^{2-}
	كالسيوم، Ca^{2+}		كبريتيد، S^{2-}		كربونات، CO_3^{2-}
	خارصين، Zn^{2+}				
	حديد (II)، Fe^{2+}				
	نحاس (II)، Cu^{2+}				
3	ألومنيوم، Al^{3+}		نيتريد، N^{3-}		فوسفات، PO_4^{3-}
	حديد (III)، Fe^{3+}				

* التكافؤ هو عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة

** هذا الأيون، على عكس باقي الأيونات، غير موجود عمليًا، في الحالة الحرّة.

معلم الكويت



الأيونات من الجدول الدوري

عناصر المجموعة الأولى تكون أيونات موجب (+1)

عناصر المجموعة الثانية تكون أيون موجب (+2)

عناصر المجموعة الثالثة تكون أيون موجب (+3)

عناصر المجموعة السابعة تكون أيون سالب (-1)

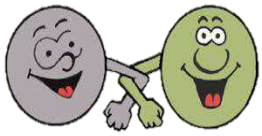
عناصر المجموعة السادسة تكون أيون سالب (-2)

1+	2+											3+		2-	1-	
							1 H هيدروجين 1									2 He هيليوم 4
3 Li ليثيوم 7	4 Be بريليوم 9											5 B بور 11	6 C كربون 12	7 N آزوت 14	8 O أكسجين 16	9 F فلور 19	10 Ne نيون 20
11 Na صوديوم 23	12 Mg ماغنيسيوم 24											13 Al ألومينيوم 27	14 Si سيليكون 28	15 P فوسفور 31	16 S كبريت 32	17 Cl كلور 35.5	18 Ar أرغون 40
19 K بوتاسيوم 39	20 Ca كالسيوم 40	21 Sc سكانديوم 45	22 Ti تيتانيوم 48	23 V فناديوم 51	24 Cr كروميوم 52	25 Mn منغانيز 55	26 Fe حديد 56	27 Co كوبالت 59	28 Ni نيكل 59	29 Cu نحاس 64	30 Zn زنك 65	31 Ga غاليوم 70	32 Ge جيرمانيوم 73	33 As زرنيخ 75	34 Se سيلينيوم 79	35 Br بروميين 80	36 Kr كريبتون 84
37 Rb روبيديوم 86	38 Sr سترونشيوم 88	39 Y إيتريوم 89	40 Zr زيركونيوم 91	41 Nb نيوبيوم 93	42 Mo موليبديوم 96	43 Tc تكنيشيوم –	44 Ru روثينيوم 101	45 Rh روديوم 103	46 Pd بالاديوم 106	47 Ag فضة 108	48 Cd كاديوم 112	49 In إنديوم 115	50 Sn قصدير 119	51 Sb أنتيموني 122	52 Te تيلوريوم 128	53 I يود 127	54 Xe زينون 131
55 Cs سيزيوم 133	56 Ba باريوم 137	La to Lu	72 Hf هافنيوم 178	73 Ta تانتالوم 181	74 W تونغستين 184	75 Re رينيوم 186	76 Os أوزميوم 190	77 Ir إريديوم 192	78 Pt بلاتينيوم 195	79 Au ذهب 197	80 Hg زئبق 201	81 Tl تاليوم 204	82 Pb رصاص 207	83 Bi بزموث 209	84 Po بولونيوم –	85 At أستاتين –	86 Rn رادون –
87 Fr فرانسيوم –	88 Ra راديوم –	Ac to Lr															

الروابط في اللافلزات – الرابطة التساهمية

هي الرابطة التي تنشأ من التشارك في زوج واحد من الالكترونات أو أكثر من زوج من الالكترونات ، بين ذرات العناصر اللافلزية .ينتج عن هذه الرابطة مركبات تساهمية جزيئية .

صفوة معلمي الكويت

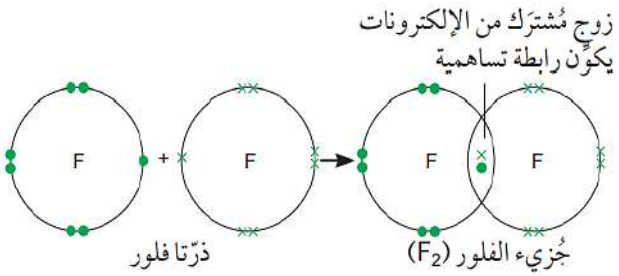


الرابطة التساهُميَّة في العناصر

الرابطة التساهُميَّة الأُحادية

يوجد الفلور عادة في هيئة جُزيئات ثُنائية الذرّات (F2)

فيه ترتبط ذرّتان معًا من خلال تشاركهما في الإلكترونات. وتتداخل مُستويات الطاقة مُكوِّنة الجُزيء وهو الترتيب الإلكتروني نفسه للنيون، وهو أقرب غاز نبيل إلى الفلور.



وتقع إلكترونات الرابطة غالبًا بين نواتي الذرتين.

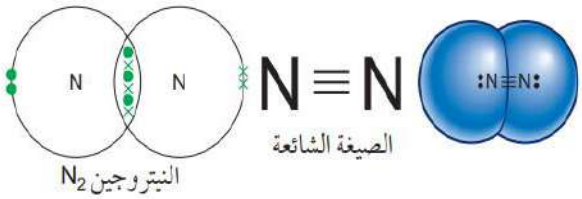
يمكن رسم زوج إلكترونات الرابطة المشتركة في هيئة خط واحد مفرد يصل بين الذرَّتين.

يطلق على الرابطة التي تنتج عن التشارك في زوج واحد من الإلكترونات تسمية الرابطة التساهمية الأحادية

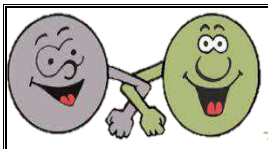
الرابطة التساهُميَّة المتعددة

عندما تتشكَّل جُزيئات الأكسجين (O2) أو النيتروجين (N2) يُستخدَم المزيد من الإلكترونات في عملية الترابط، لكي تكسب الذرّات ثمانية إلكترونات.

تترابط هذه الذرّات برابطة ثنائية (O2) أو برابطة ثلاثية تساهُميّة (N2) وتُسمّى روابط تساهمية مُتعدِّدة.

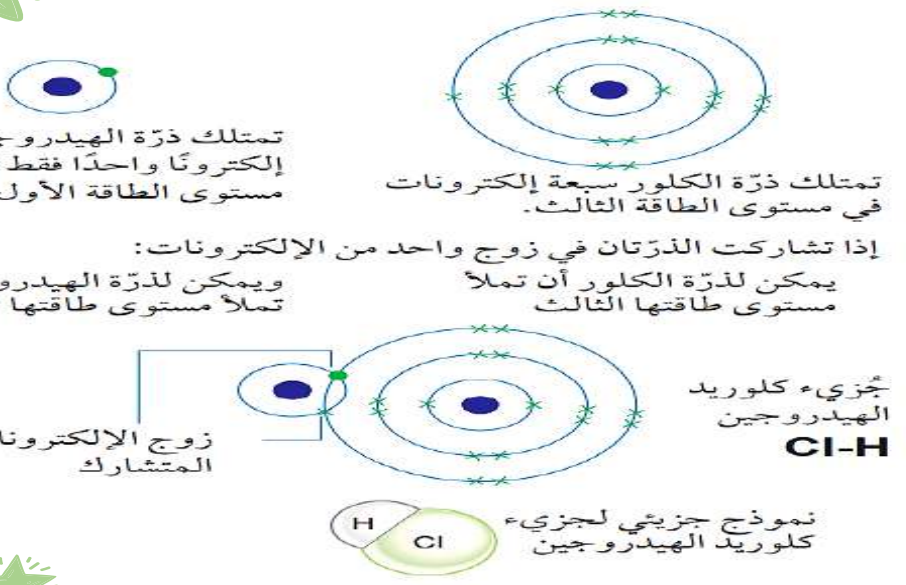


صفوة معلمي الكويت

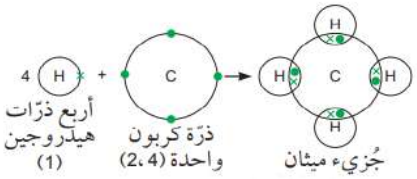
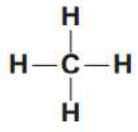
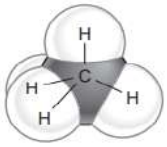
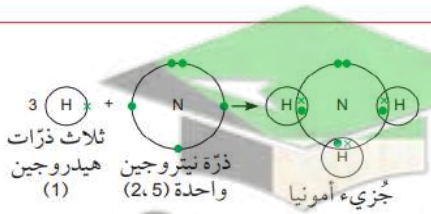
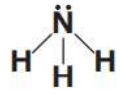
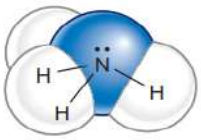
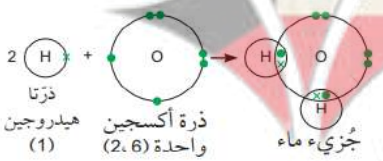
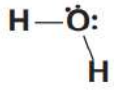
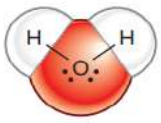
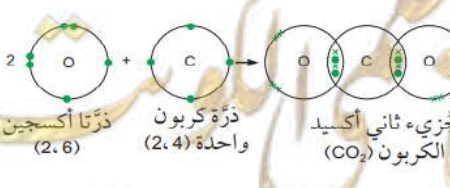
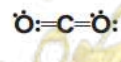


الرابطة التساهُميَّة في المركبات

الرابطة التساهمية في مركب كلوريد الهيدروجين (HCl)



أمثلة أخرى على الروابط في المركبات

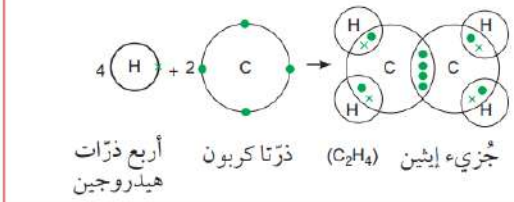
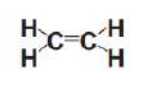
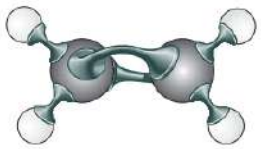
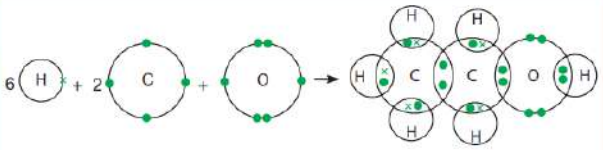
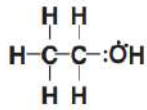
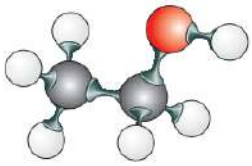
المُركَّب	تكوّن الرابطة	الصيغة الشائعة	النموذج الجُزيئي
الميثان (CH_4)			
الأمونيا (NH_3)			
الماء (H_2O)			
ثاني أكسيد الكربون (CO_2)			

رابطة تساهمية أحادية ← الميثان (CH_4)

رابطة تساهمية أحادية ← الأمونيا (NH_3)

رابطة تساهمية أحادية ← الماء (H_2O)

رابطتين ثنائيتين بين ذرة الكربون وذرة الأكسجين ← ثاني أكسيد الكربون (CO_2)

المُركَّب	تكوُّن الرابطة	الصيغة الشائعة	النموذج الجُزيئي
إيثين (C_2H_4)	 أربع ذرّات هيدروجين — ذرّتا كربون — (C_2H_4) جُزيء إيثين		
إيثانول (C_2H_5OH)	 ست ذرّات هيدروجين — ذرّتا كربون — ذرّة أكسجين — (C_2H_5OH) جُزيء إيثانول		

رابطة ثنائية بين ذرتي الكربون

روابط تساهمية أحادية

شكرا لكم

صفوة معلمي الكويت