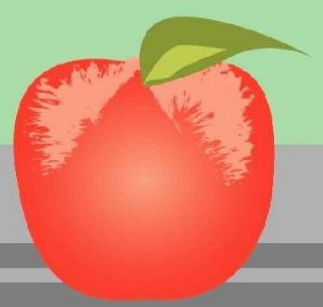
الوحدة الرابعة: الروابط الكيميائية

درس4-1: الروابط الكيميائية واهميتها

إعداد: أ.عائشة الراسبية

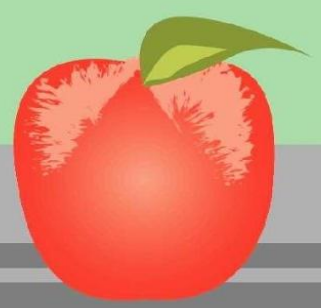
afidni.com



معايير النجاح:

- 5-1: يصف تكون الأيونات عن طريق فقدان الإلكترونات أو اكتسابها.
- 5-2: يصف تكون الروابط الأيونية بين العناصر الفلزية واللافلزية لتشمل التجاذب القوي بين الأيونات بسبب الشحنات الكهربائية المتعاكسة.

afidni.com

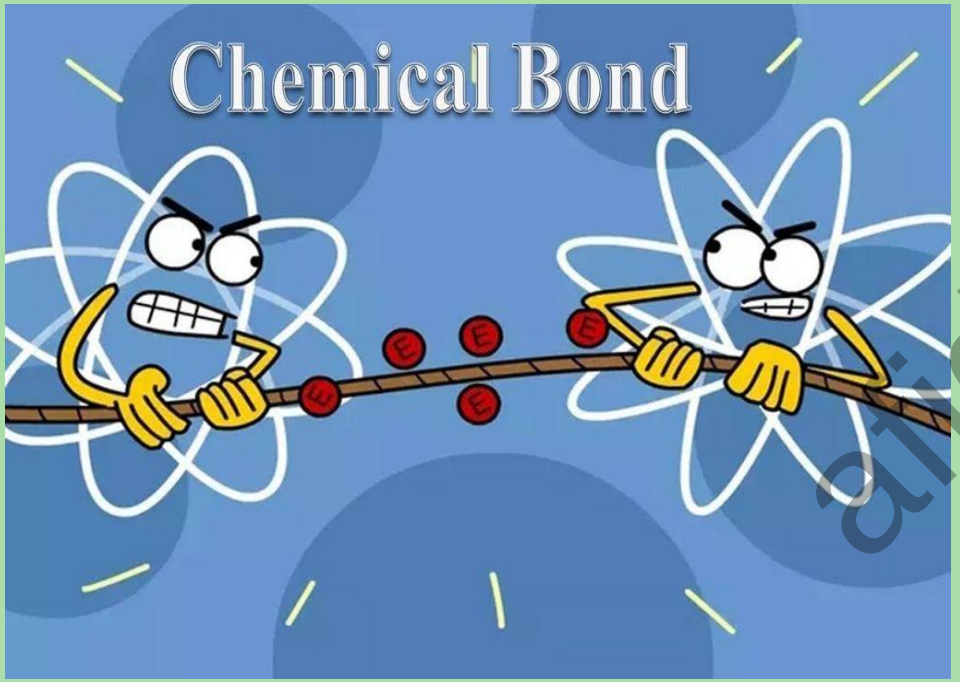


التمهيد: (عصف ذهني)

ما الذي يجعل الذرات المختلفة في المركبات متماسكة؟

وما الذي يجعل ذرات العنصر نفسه متماسكة؟

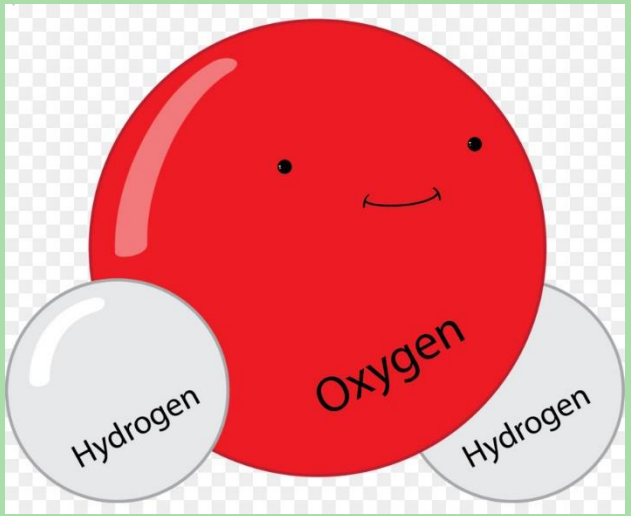
ما الذي تشاهدينه في الصورة؟



aidni.com

الروابط الكيميائية وأهميتها:

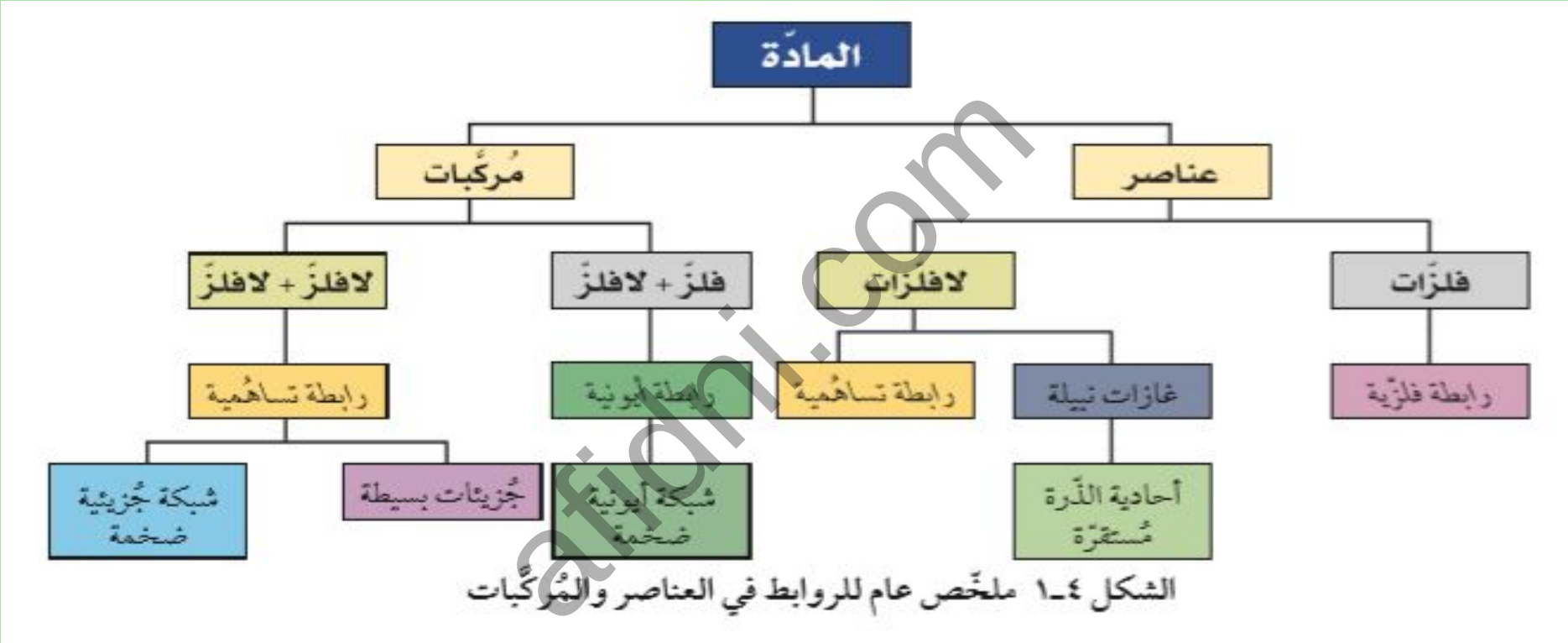
- توجد العديد من الغازات في الطبيعة في صورة جزيئات ثنائية الذرات ، مثل: الأكسجين O2 والهيدروجين H2 . لماذا لا توجد في صورة ذرة مفردة؟



- جزيء الماء صيغته H2O . ما الذرات المكونة له؟
- لماذا تختلف المركبات من حولنا في خصائصها؟

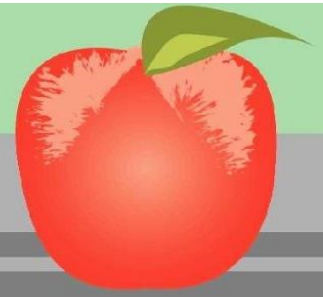
afidni.com

خارطة مفاهيمية :



الشكل ٤ـ١ ملخّص عام للروابط في العناصر والمُركّبات

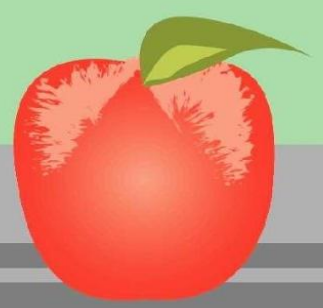
afidni.com



قصة الرابطة الأيونية:

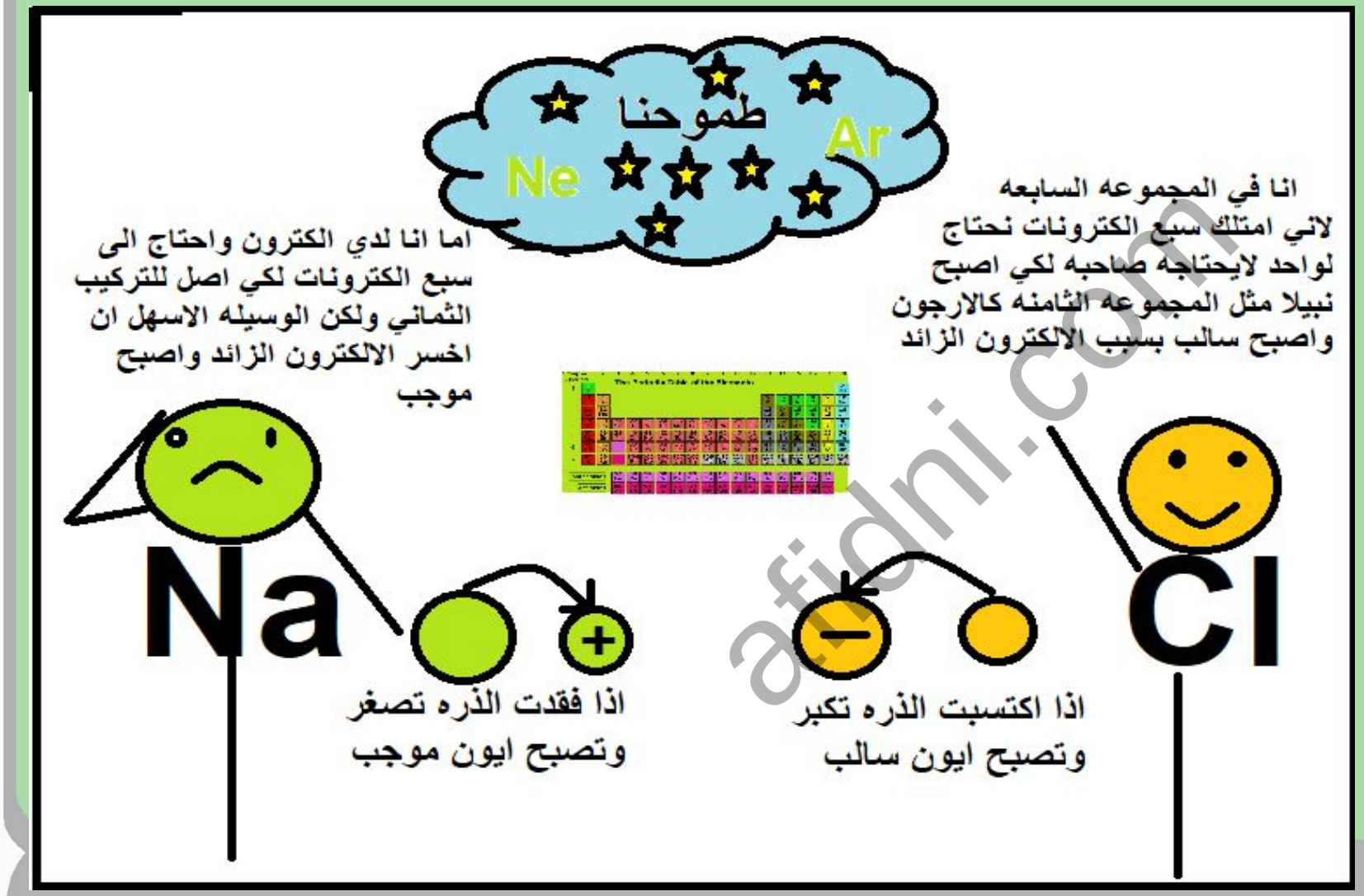
- https://www.youtube.com/watch?v=0-d0aL5JbUE

afidni.com



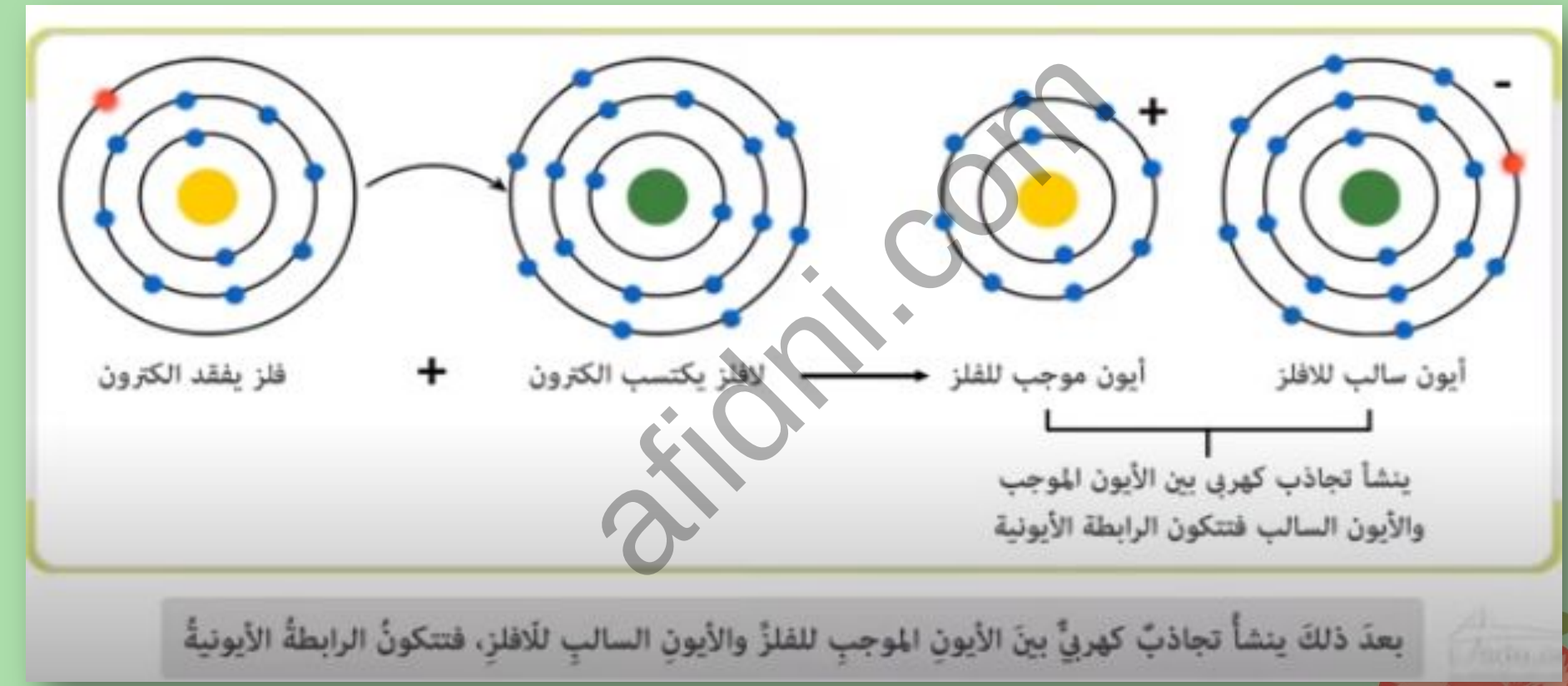
الرابطة الأيونية:

- كيفية تكون الأيونات :



afidni.com

تابع:



بعدَ ذلكَ ينشأُ تجاذبٌ كهربيٌّ بينَ الأيونِ الموجبِ للفلزِّ والأيونِ السالبِ للّافلزِ، فتتكونُ الرابطةُ الأيونيةُ

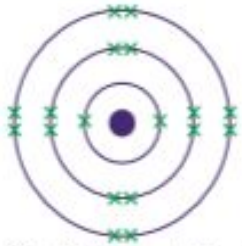
afidni.com

تكوين الرابطة الأيونية في مركب كلوريد الصوديوم NaCl

1

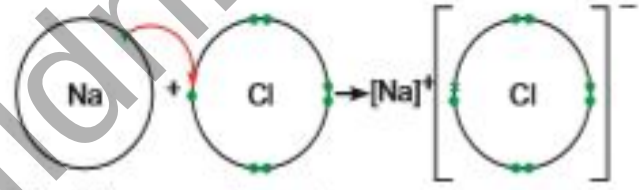
الشكل ٤ـ٢ تفقد ذرّة الصوديوم إلكترونًا لتكوّن أيون صوديوم

2



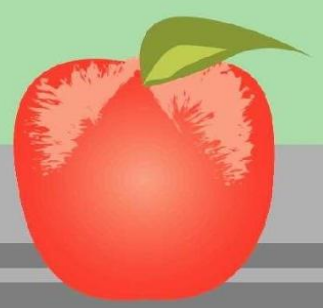
كل ٤ـ٣ تكسب ذرّة الكلور إلكترونًا واحدًا لتكوّن أيون كلوريد

3

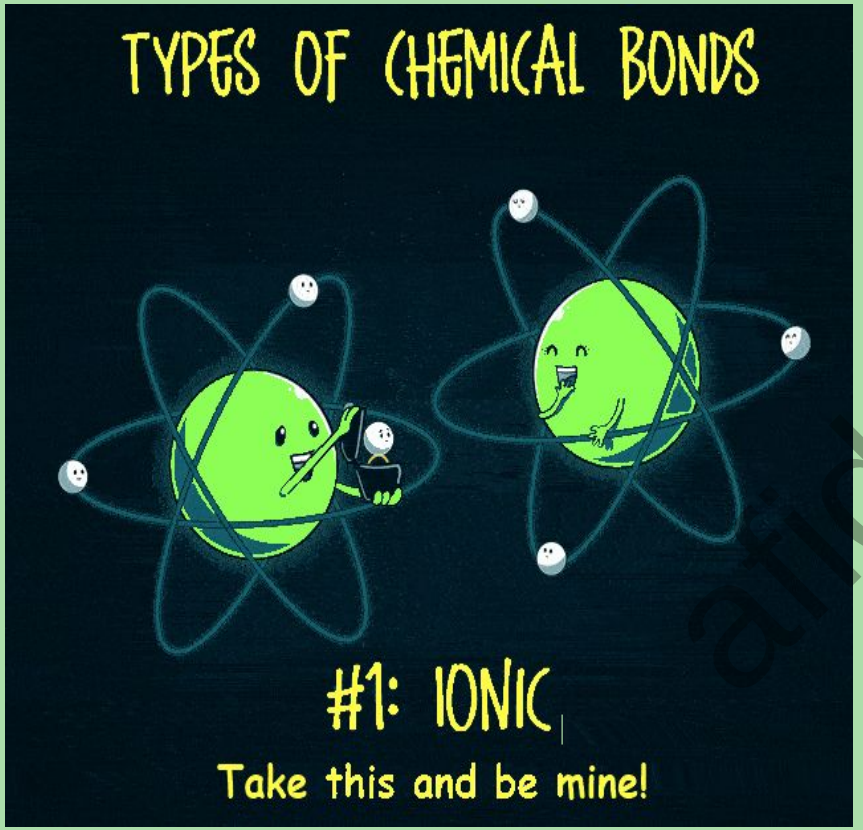


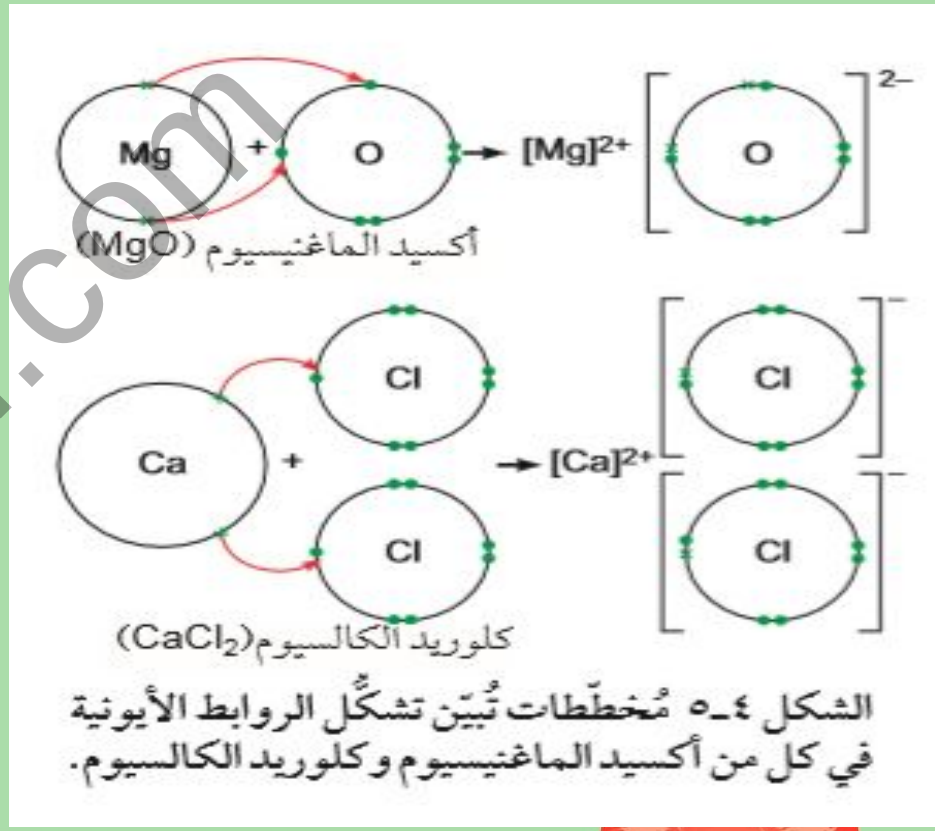
الشكل ٤ـ٤ انتقال الإلكترون من ذرّة الصوديوم إلى ذرّة الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم

afidni.com



تشكيل الروابط الأيونية:





الشكل ٤ـ٥ مُخطّطات تُبيّن تشكُّل الروابط الأيونية في كل من أكسيد الماغنيسيوم وكلوريد الكالسيوم.

alfani.com

ملخص الرابطة الأيونية:

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 إلكترونيًّا أكثر استقرارًا. ويكون هذا الترتيب في العادة مشابهًا لترتيب ذرّات الغاز النبيل الأقرب إلى العُنصر.
- تتشكَّل الروابط الأيونية نتيجة التجاذُب الشديد بين الأيونات ذات الشحنات المُتعاكسة.

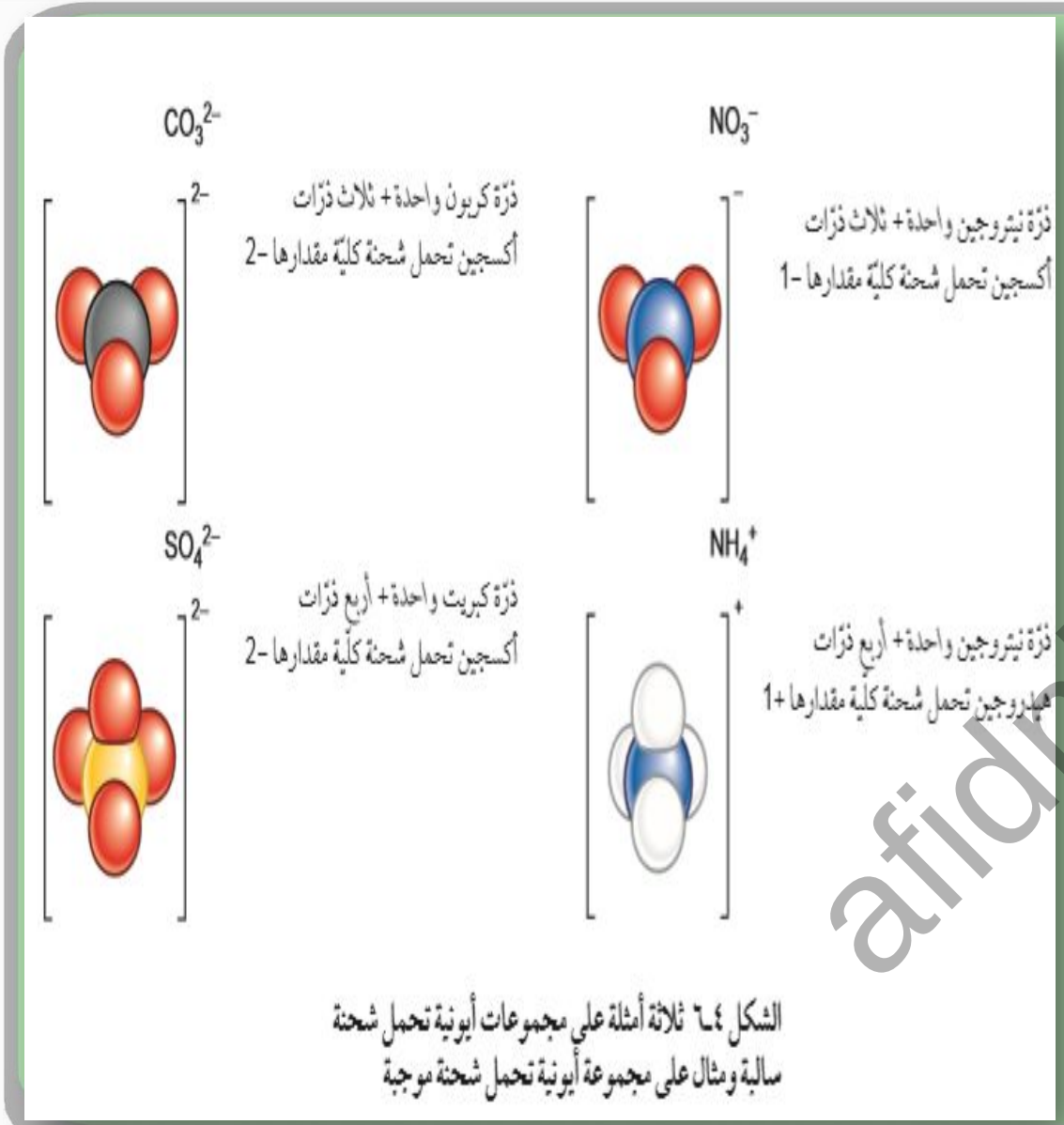
aljini.com

المجموعات الأيونية:

- **التعريف:** أيون (موجب أو سالب) يحتوي على مجموعة من الذرات المترابطة بروابط تساهمية، وتحمل شحنة كلية لتشكل تركيبا مستقرا.
- **مثـــال:** مجموعات أيونية سالبة: (NO3-)

(CO3-2) (SO4 -2)

مجموعات أيونية موجبة: (NH4+)



الشكل ٤-٦ ثلاثة أمثلة على مجموعات أيونية تحمل شحنة سالبة ومثال على مجموعة أيونية تحمل شحنة موجبة

afidni.com

الأيونات 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 عملياً، في الحالة الحرّة.

الجدول ٤ـ١ بعض الأيونات البسيطة والمجموعات الأيونية الشائعة

afidni.com

التقويم التكويني:

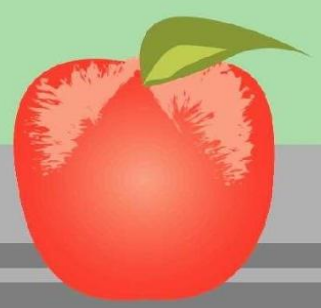
- مناقشة الأسئلة صفحة 69 في كتاب الطالب
- سؤال 4-3 : ما القوة المسؤولة عن ترابط الصوديوم والكلور في مركب كلوريد الصوديوم؟
- سؤال 4-5 و سؤال 4-6

٤-٥ ارسم مُخطَّطات التمثيل النقطي للروابط الأيونية في المُركبات الآتية:

أ. كلوريد الصوديوم
ب. فلوريد الليثيوم
ج. أكسيد الماغنيسيوم
د. كلوريد الكالسيوم

٤-٦ يمتلك مُركَّب كربونات الصوديوم روابط أيونية وأخرى تساهُميَّة. فسِّر ذلك.

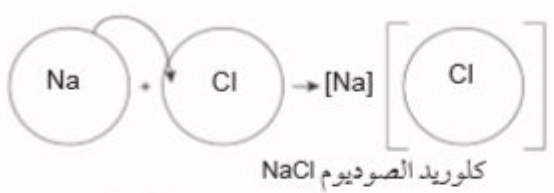
afidni.com



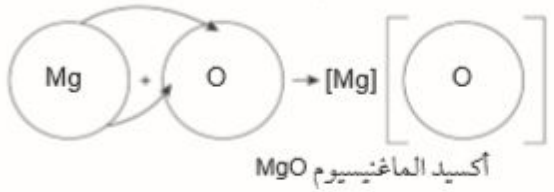
تابع: التقويم التكويني:

- كتاب النشاط صفحة 66 ، السؤال رقم 2

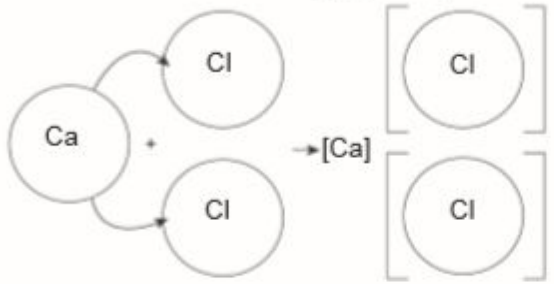
٢ أكمل الرسوم التوضيحية أدناه عبر رسم الإلكترونات والشحنات على الأيونات في كل حالة.



كلوريد الصوديوم NaCl

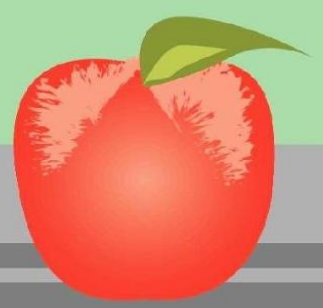


أكسيد الماغنيسيوم MgO



كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$

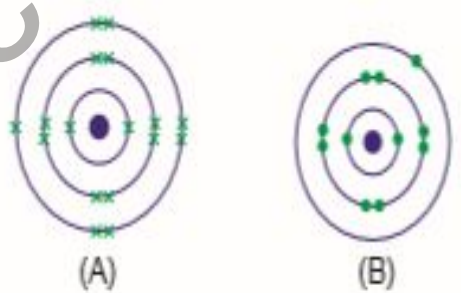
afidni.com



تابع:

- السؤال رقم (5) الجزئيات أ ، ب، ج في كتاب الطالب صفحة 81

٥ يبيِّن الشكل الآتي التركيب الإلكتروني لذرَّتَيْ عُنصرَين.



أ. ما اسمُ العنصر (A)؟

ب. ما رمز العنصر (B)؟

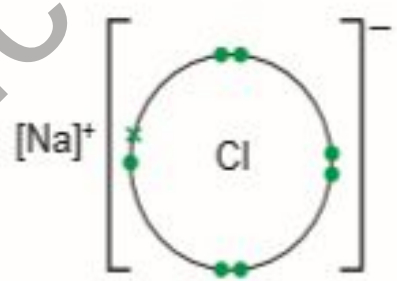
ج. اشرح باستخدام المُخطَّط النقطي كيف يتكوّن مُركَّب من هذَيْن العُنصرَين.

afidni.com

الواجب:

- السؤال (2) جزئية أ ، ب، ج في كتاب الطالب صفحة 80

٢ يبيِّن الشكل الآتي المُخطط النقطي لمُركَّب كلوريد الصوديوم.

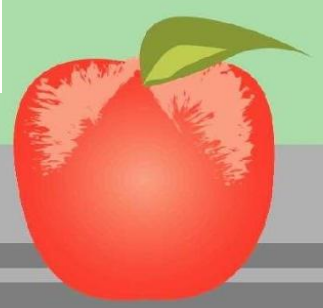


أ. اذكر نوع الرابطة في هذا المُركَّب.

ب. ما نوع التركيب البنائي لهذا المُركَّب؟

ج. استنتج صيغته.

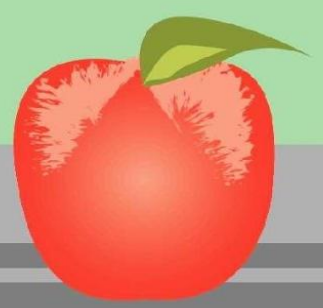
afidni.com



معايير النجاح:

- 6-1: يذكر ان العناصر اللافلزية تكون جزيئات بسيطة لها روابط تساهمية بين ذراتها.
- 6-2: يصف تكون الروابط التساهمية الأحادية في H_2 و Cl_2 و H_2O و CH_4 و NH_3 و HCl و F_2 على أنها مشاركة لأزواج من الإلكترونات للوصول إلى تركيب إلكتروني مماثل للتركيب الإلكتروني للغازات النبيلة، ويتضمن استخدام مخططات التمثيل النقطي.
- 6-3: يستخدم ويرسم مخططات التمثيل النقطي لتمثيل الروابط في الجزيئات التساهمية الأكثر تعقيدا مثل: C_2H_4 و CO_2 و N_2 و CH_3OH .

afidni.com



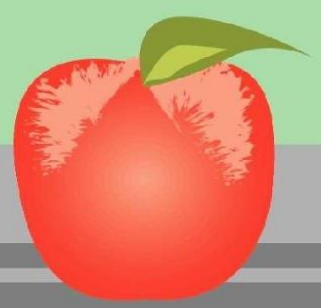
التمهيد:

- شاهدي معي قصة الرابطة التساهمية

https://www.youtube.com/watch?v=PZJVlFaX0Ag

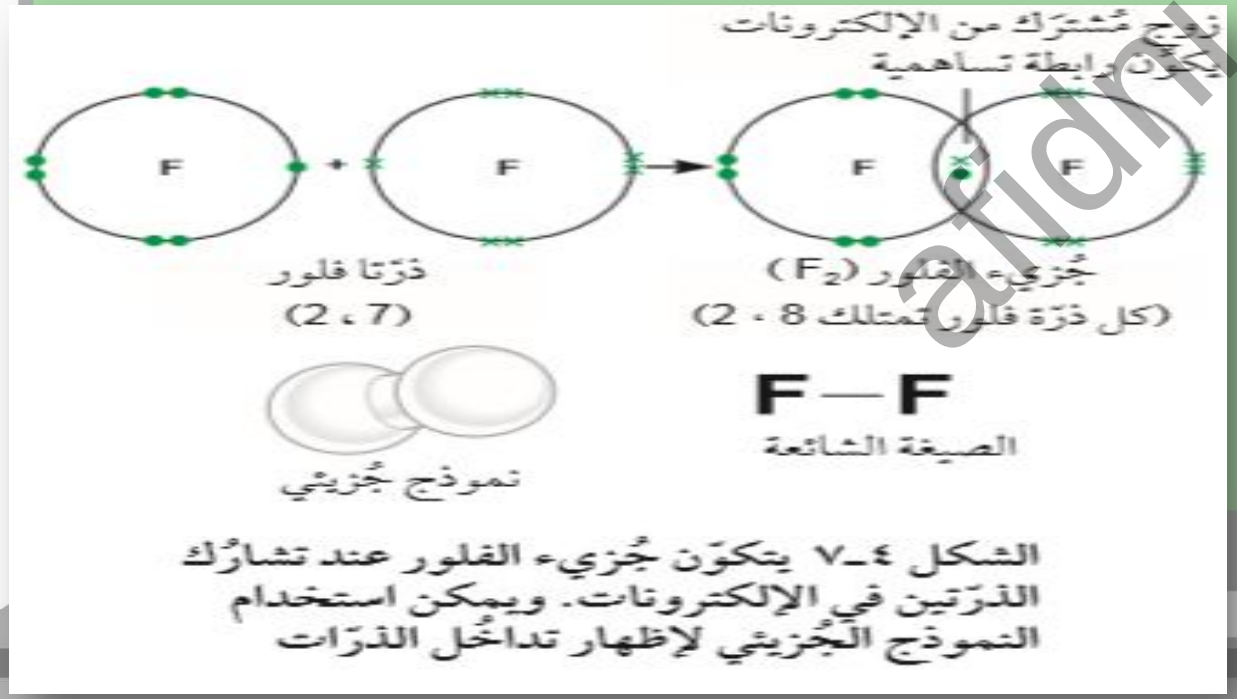
https://www.youtube.com/watch?v=f4QbrTKWdi4

afidni.com



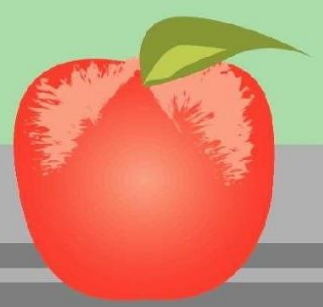
الروابط في اللافلزات – الرابطة التساهمية:

- **أولا: الروابط التساهمية في العناصر:**
- لماذا توجد العديد من الذرات في هيئة جزيئات ثنائية الذرات مثل H2 و Cl2 و F2 ؟
- لماذا توجد الغازات النبيلة في صورة ذرات مفردة؟

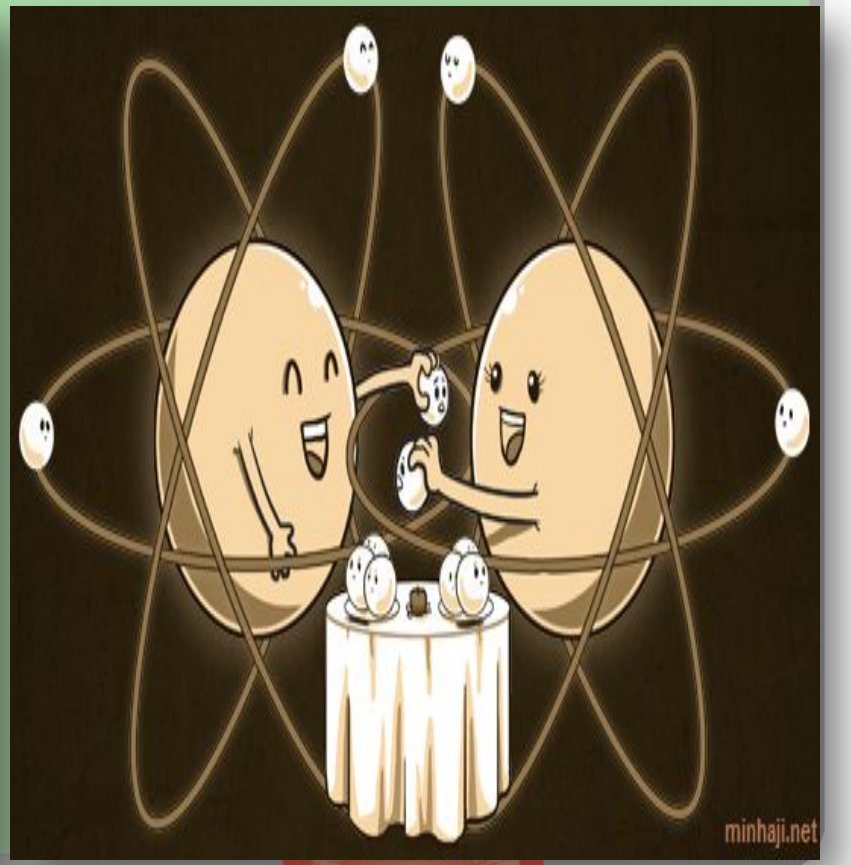


الشكل ٤–٧ يتكوّن جُزيء الفلور عند تشارُك الذرّتين في الإلكترونات. ويمكن استخدام النموذج الجُزيئي لإظهار تداخُل الذرّات

alidn.com



كاريكاتير الرابطة التساهمية:



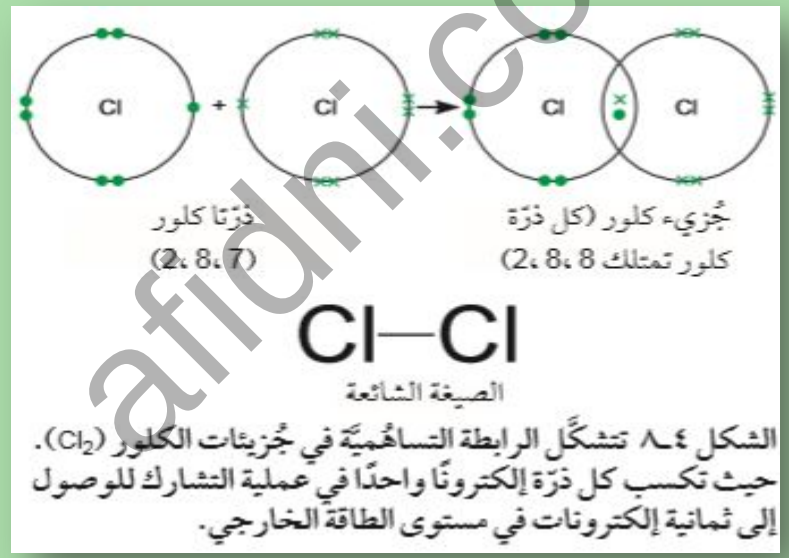
alidri.com

تابع: الروابط التساهمية في العناصر:

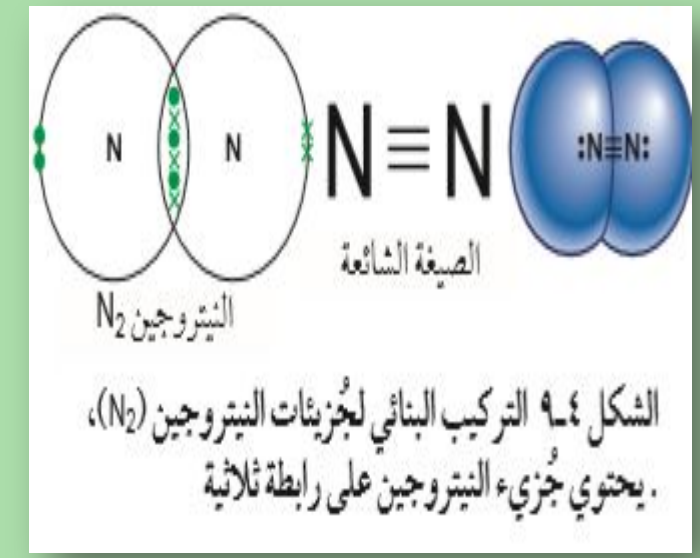
- **أنواع الروابط التساهمية:**
- 1- رابطة تساهمية أحادية.
- 2- رابطة تساهمية ثنائية.
- 3- رابطة تساهمية ثلاثية.

الرابطة التساهُميَّة الأُحادية

- تتشكَّل الرابطة من تشارُك ذرَّتين بزوج من الإلكترونات.
- تُسهم كل ذرَّة بإلكترون واحد لكل رابطة.
- تتشكَّل الجُزيئات من الذرَّات المُترابطة بروابط تساهُميَّة.



الشكل ٤-٨ تتشكَّل الرابطة التساهُميَّة في جُزيئات الكلور (Cl_2). حيث تكسب كل ذرّة إلكترونًا واحدًا في عملية التشارك للوصول إلى ثمانية إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي.



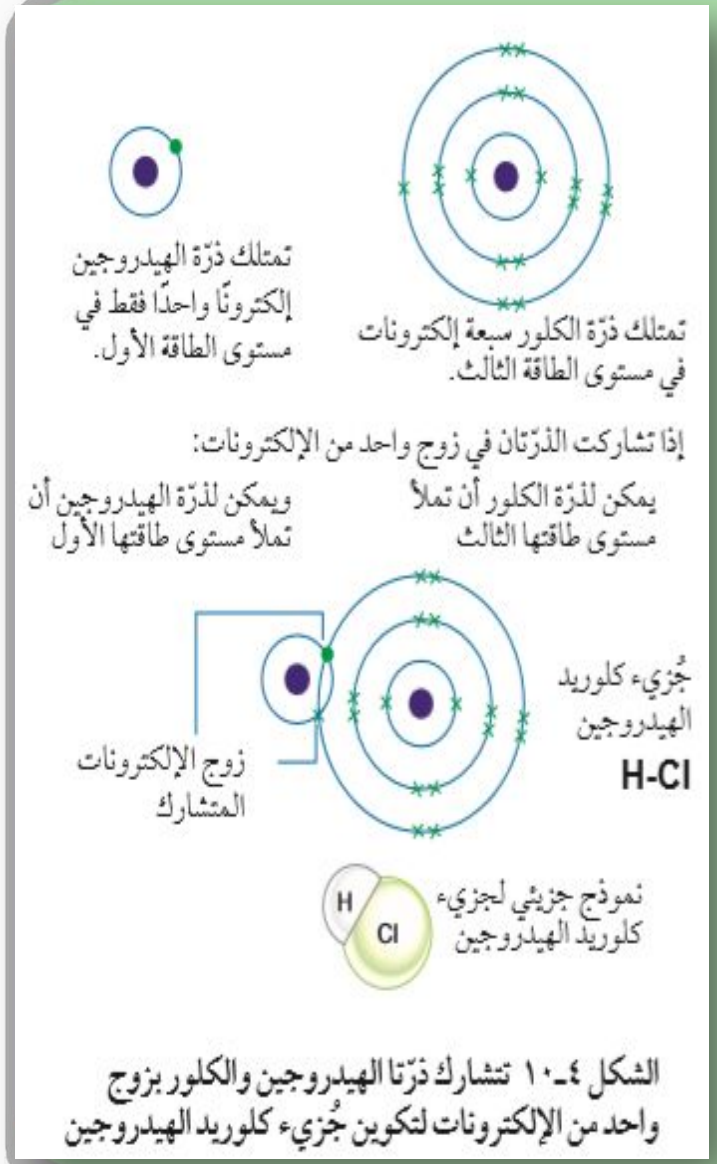
الشكل ٤-٩ التركيب البنائي لجُزيئات النيتروجين (N_2)، يحتوي جُزيء النيتروجين على رابطة ثلاثية.

afidni.com

ثانيا: الروابط التساهمية في المركبات:

- تتشكل بين ذرات **اللافلزات** المختلفة.
- شاهدي الفيديو التالي..

https://www.youtube.com/watch?v=zXy4lhOvDyw



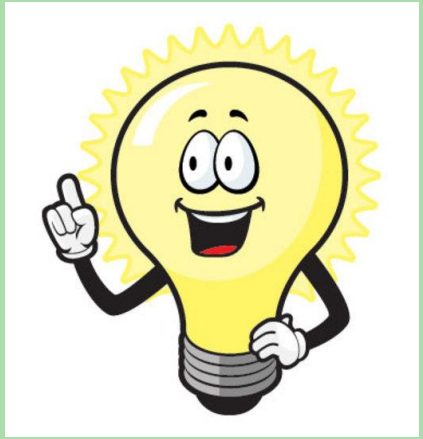
الشكل ٤ـ١٠ تتشارك ذرّتا الهيدروجين والكلور بزوج واحد من الإلكترونات لتكوين جُزيء كلوريد الهيدروجين

afidni.com

مخططات التمثيل النقطي للروابط:

- https://www.youtube.com/watch?v=fotfUzzYtcU

- بعد ان تعرفنا على مخططات التمثيل النقطي، سنقوم بحل العديد من الأمثلة باستخدام مخطط التمثيل النقطي.



afidni.com

ما المقصود بإلكترونات التكافؤ؟

إلكترونات التكافؤ: هي إلكترونات المستوى الأخير للذرة.

مهم جدا : يمكن معرفة عدد إلكترونات التكافؤ للذرة بمعرفة رقم المجموعة التي ينتمي إليها العنصر في الجدول الدوري.

afidni.com

الدورة	1A(1)	2A(2)	3A(13)	4A(14)	5A(15)	6A(16)	7A(17)	8A(18)
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

مصطلحات علمية:

مصطلحات علمية

- **الأنيون Anions:** الذرَّة التي اكتسبت إلكترونًا واحدًا أو أكثر (الأيون السالب).
- **الكاتيون Cations:** هو الذرَّة التي فقدت إلكترونًا واحدًا أو أكثر (الأيون الموجب).
- **الرابطة الأيونية Ionic bond:** هي الرابطة التي تنشأ من التجاذب الكهروستاتيكي الشديد بين أيونات ذات شحنات مُتعاكِسة (أنيونات وكاتيونات). ينتج عن هذه الرابطة **مُركَّبات أيونية Ionic compounds**.
- **الرابطة التساهمية Covalent Bond:** هي الرابطة التي تنشأ من التشارُك في زوج واحد من الإلكترونات أو أكثر بين ذرَّتين. ينتج عن هذه الرابطة **مُركَّبات تساهمية Covalent compounds**.

afidni.com

التقويم التكويني:

أسئلة

٤-١ ما نوع الرابطة التي تتشكّل بين أزواج العناصر الآتية؟

أ. الكبريت والكلور

ب. الكربون والأكسجين

ج. الماغنيسيوم والنيتروجين

٤-٢ لماذا تُكتب صيغة الهيدروجين دائمًا على الشكل H_2؟

٤-٣ ما القوة المسؤولة عن ترابط الصوديوم والكلور في مُركَّب كلوريد الصوديوم؟

٤-٤ ارسم مُخطَّطات للروابط التساهُمية في العناصر والمُركَّبات الآتية (مُبينًا فقط الإلكترونات الخارجية للذرّات):

أ. غاز الهيدروجين ب. الماء

ج. الأمونيا د. الميثان

٤-٥ ارسم مُخطَّطات التمثيل النقطي للروابط الأيونية في المُركَّبات الآتية:

أ. كلوريد الصوديوم ب. فلوريد الليثيوم

ج. أكسيد الماغنيسيوم د. كلوريد الكالسيوم

٤-٦ يمتلك مُركَّب كربونات الصوديوم روابط أيونية وأخرى تساهُميَّة. فسِّر ذلك.

afidni.com

الواجب:

- تمرين 4-3 في كتاب النشاط صفحة 62

afidni.com