تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

موقع
المناهج العمانية

www.alManahj.com/om

الملف ملخص شرح درس القوى بين الجزيئات
موقع المناهج ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الحادي عشر ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر			
روابط مواد الصف الحادي عشر على تلغرام			
التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر والمادة كيمياء في الفصل الأول	
1	نموذج إجابة الامتحان الرسمي للدور الأول
2	نموذج الامتحان الرسمي وفق منهج كامبردج الجديد
3	نشاط درس خاصية طاقة التأين مع نموذج الحل
4	نشاط درس خاصية نصف القطر الذري مع نموذج الحل
5	نشاط درس التوزيع الإلكتروني مع نموذج الحل

القوى بين الجزيئات

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج
alManahj.com

بـــدور السعدي

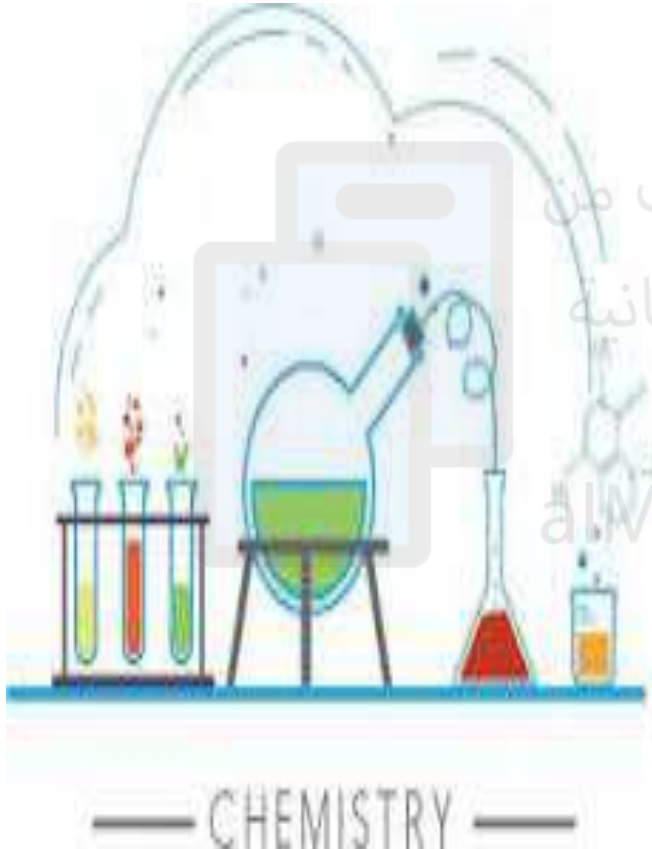
اضغط على الرابط

معايير النجاح

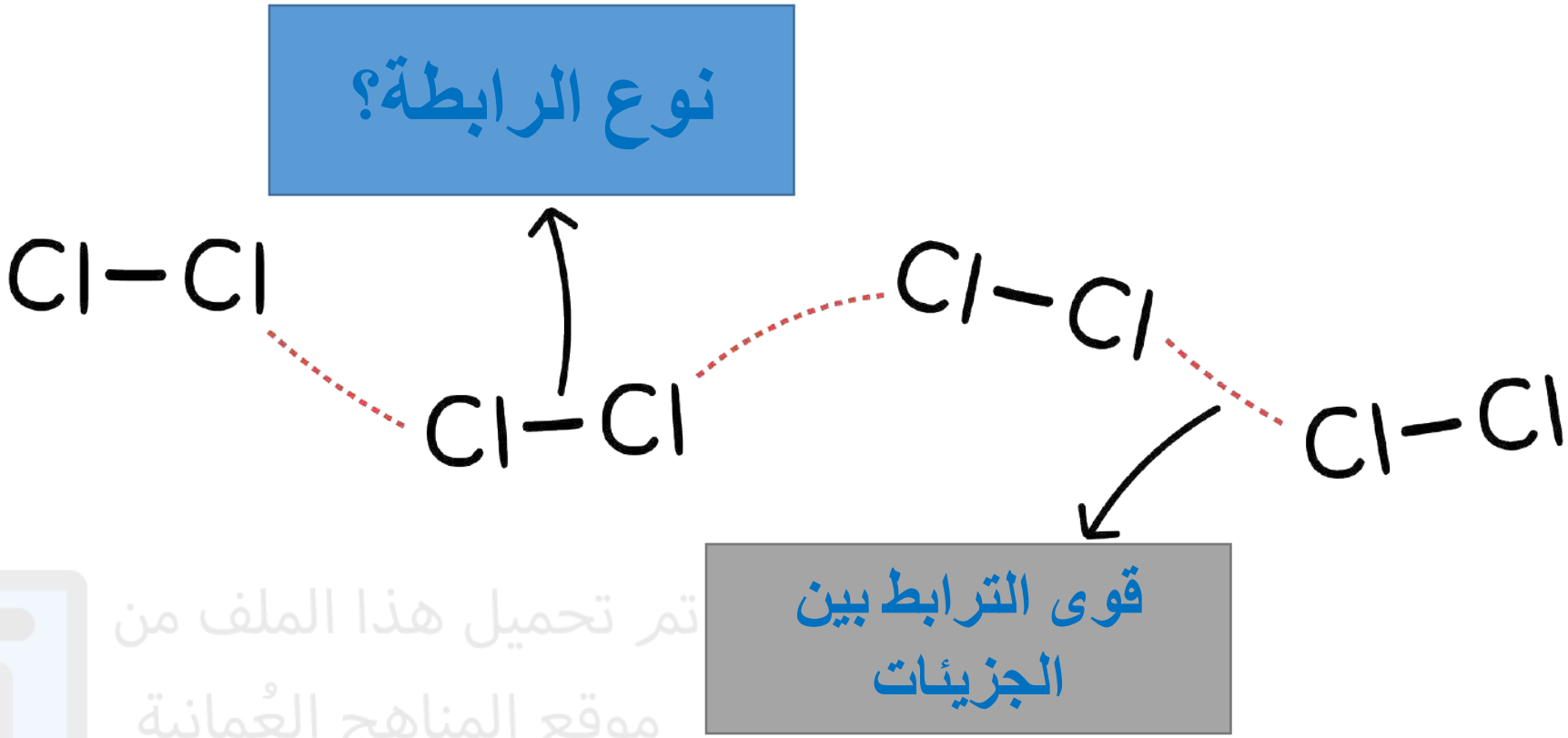
يجب على الطالب أن يتقن

المطلوب

يعرف المقصود بمصطلح القوى بين-الجزيئات.
يصف المقصود بمصطلح قوى فان دير فال وكيف يختلف هذا عن الرابطة الكيميائية.
يسمّي أنواع قوى فان دير فال. يصف تكوّن قوى ثنائي القطب اللحظي- ثنائي القطب المستحث (id-id، قوى لندن للتشتت).
يشرح التدرّج في درجات غليان الغازات النبيلة في ضوء القوى بين-الجزيئات الموجودة. يشرح الفرق في درجات الغليان بين الألكانات

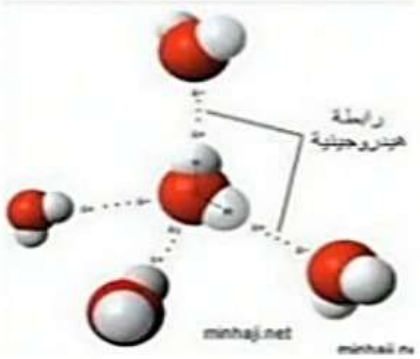


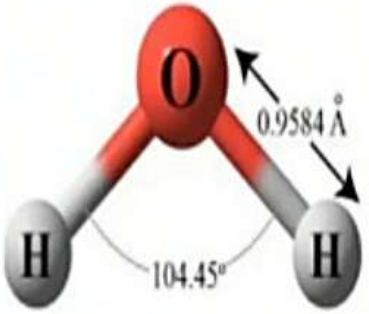
تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om

أنواع قوى التجاذب

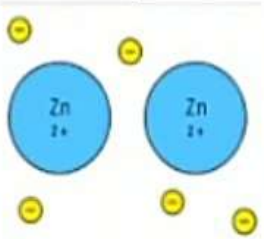




بين الذرات في الجزيء

هي قوى تجاذب (ترابط) داخل جزيء المادة .

- الروابط الايونية — Na-Cl
- الروابط التساهمية
  - قطبية — H-Cl
  - غير قطبية — O_2
- الروابط الفلزية



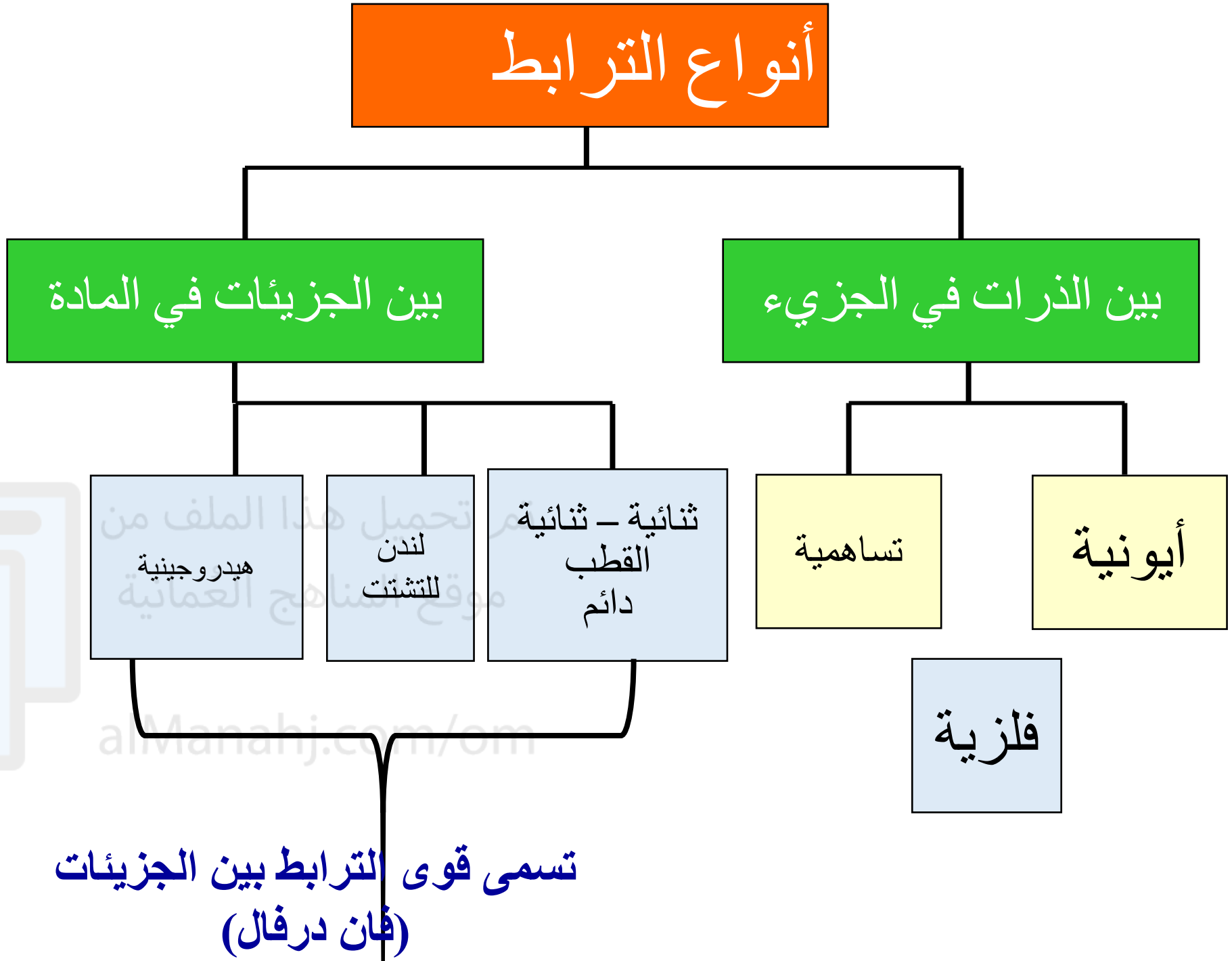
قوى بين الجزيئات

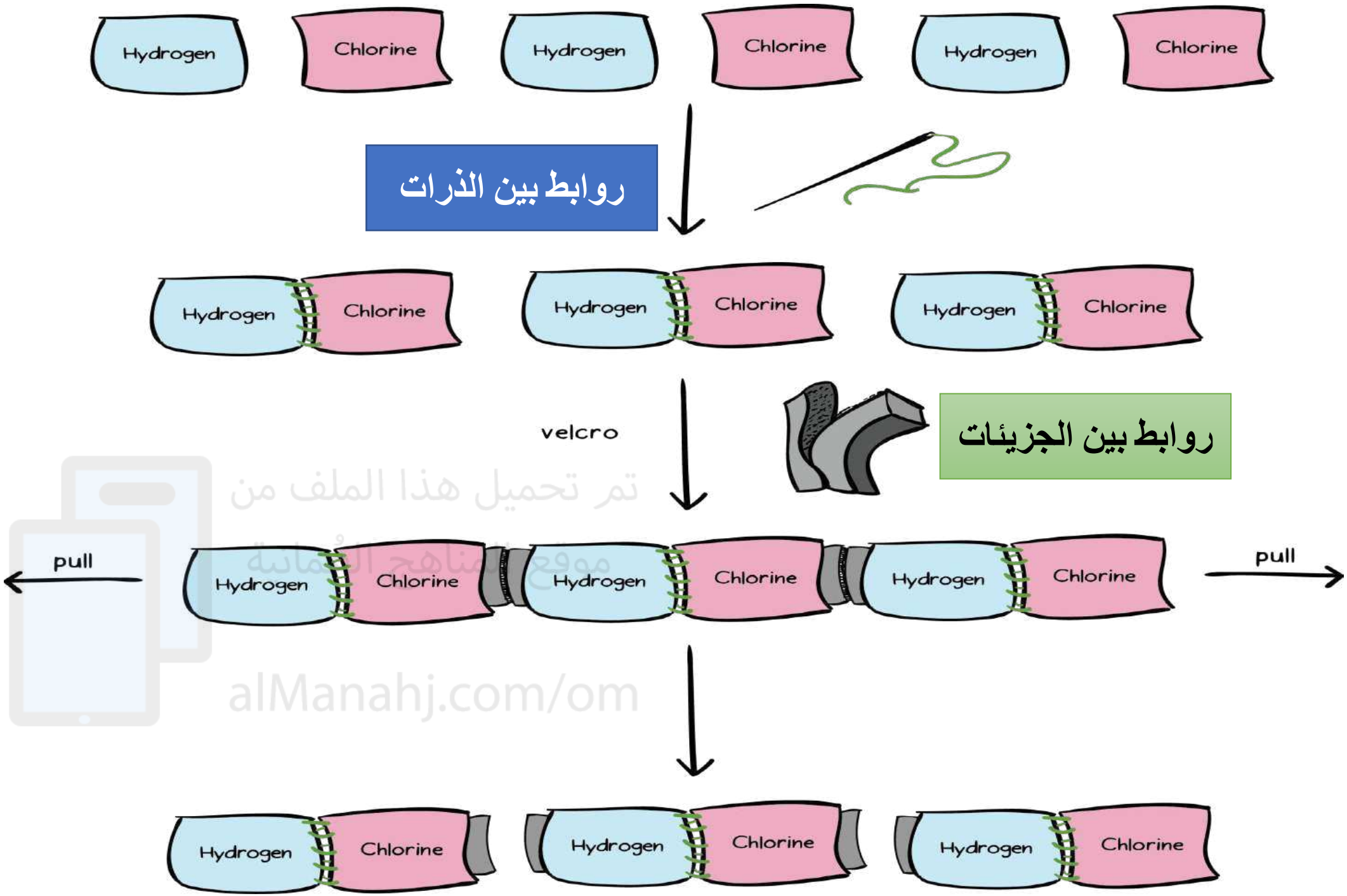
هي قوى تجاذب (ترابط) بين جزيئات المادة .

- قوى التشتت (لندن)
- قوى ثنائية القطب
- الرابطة الهيدروجينية

فائدتها : تحدد الحالة الفيزيائية للمادة عند درجة حرارة معينة.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om


أنواع الترابط
بين الذرات في الجزيء
بين الجزيئات في المادة
أيونية
تساهمية
فلزية
ثنائية – ثنائية القطب دائم
لندن للتشتت
هيدروجينية
تسمى قوى الترابط بين الجزيئات (فان درفال)



تم تحميل هذا الملف من
موقع مناهج الإمارات
alManahj.com/om

٣-٦ القوى بين الجزيئات

وعلى الرغم من أن الذرّات الموجودة في داخل الجزيئات تكون مترابطة معًا بوساطة روابط تساهمية قوية، إلّا أن ثمّة قوًى ضعيفة موجودة بين الجزيئات، تسمّى **قوى بين-الجزيئات** **Intermolecular forces**، أو **قوى فان دير فال** **Van der Waals' forces**.

مصطلحات علمية

القوى بين-الجزيئات Intermolecular forces:
القوى الضعيفة التي توجد بين الجزيئات والتي تحدد الخصائص الفيزيائية للمواد التساهمية.

قوى فان دير فال Van der Waals' forces:
قوى جذب ضعيفة بين الجزيئات وتتضمّن كلا القوى ثنائية القطب اللحظية (id-id) والدائمة (pd-pd) (بما في ذلك الرابطة الهيدروجينية).

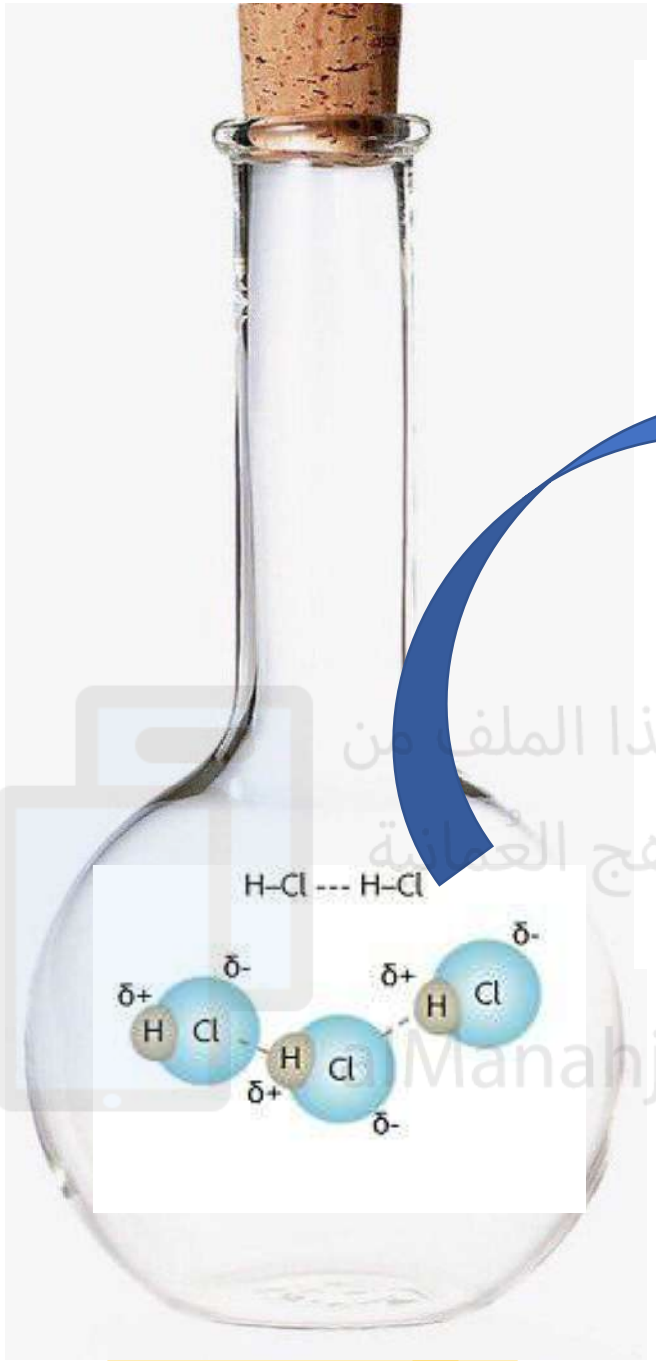
نوع الرابطة	قوة الرابطة (kJ/mol)
الرابطة الأيونية في كلوريد الصوديوم	760
الرابطة التساهمية O—H في الماء	464
الرابطة الهيدرجينية	50–20
قوى ثنائي قطب دائم- ثنائي قطب دائم	20–5
قوى ثنائي قطب لحظي- ثنائي قطب مستحث	20–1

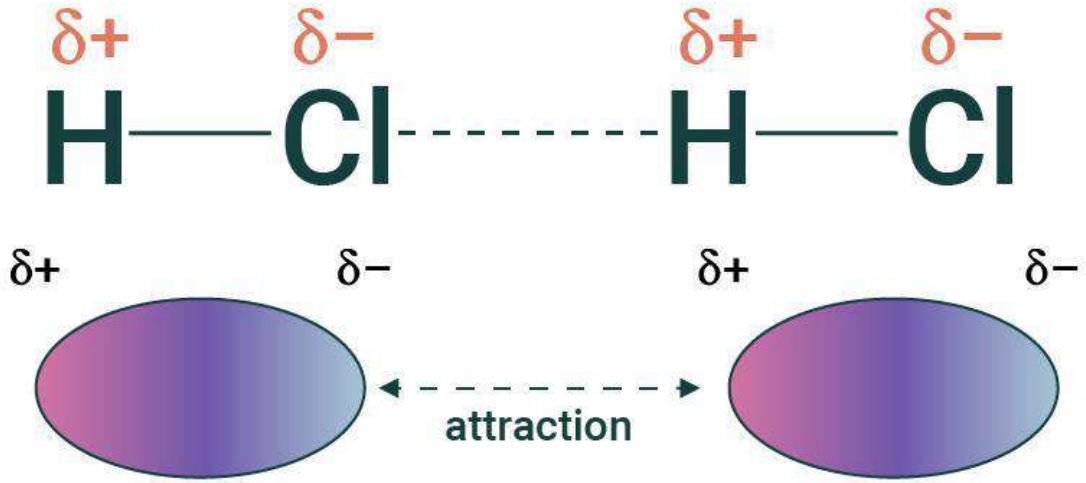
قوى بين الجزيئات (فان درفال)

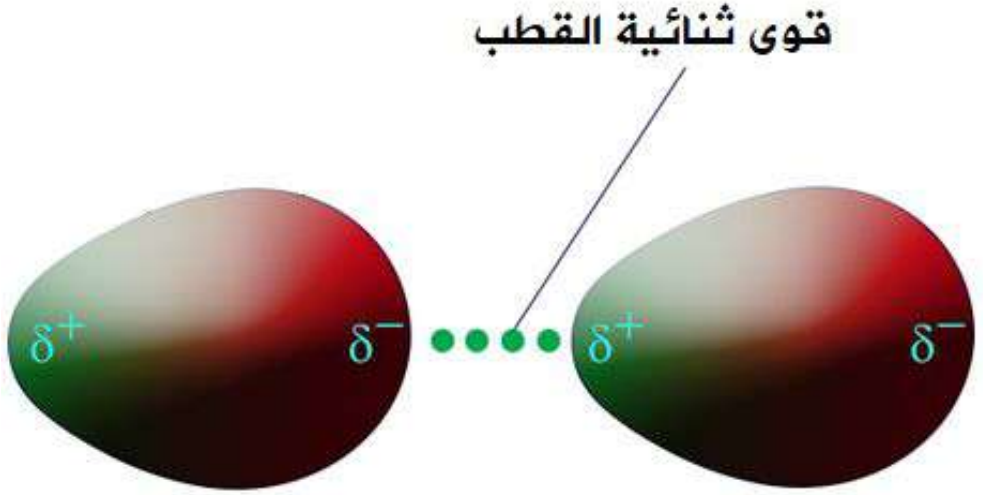
الجدول ٣-٧ قوة الروابط الكيميائية.

يمنع تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

ثنائي – ثنائي القطب دائم

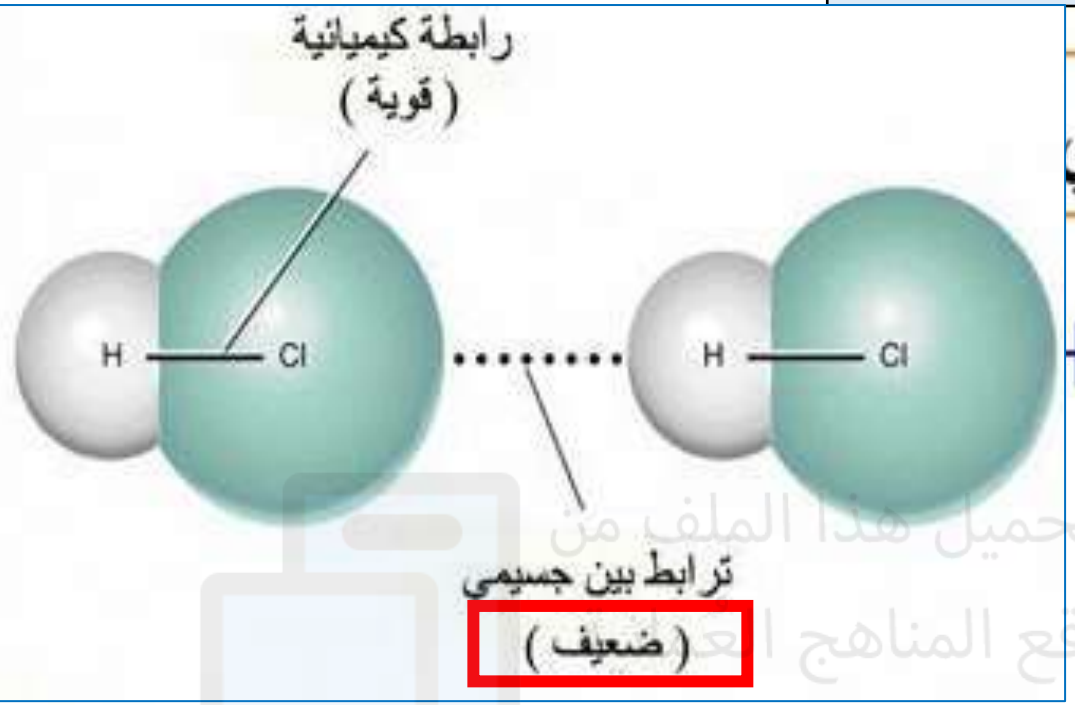






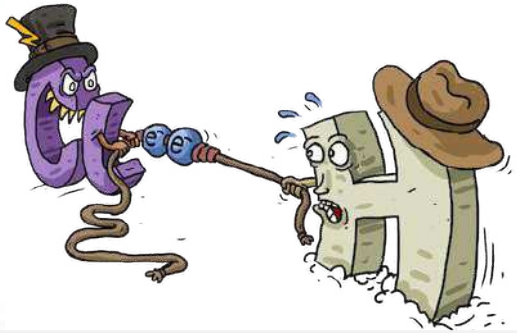
تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العمانية
Manahj.com/om

ثنائي – ثنائي القطب دائم



هي قوى ناتجة بين مناطق **مختلفة الشحنة** في

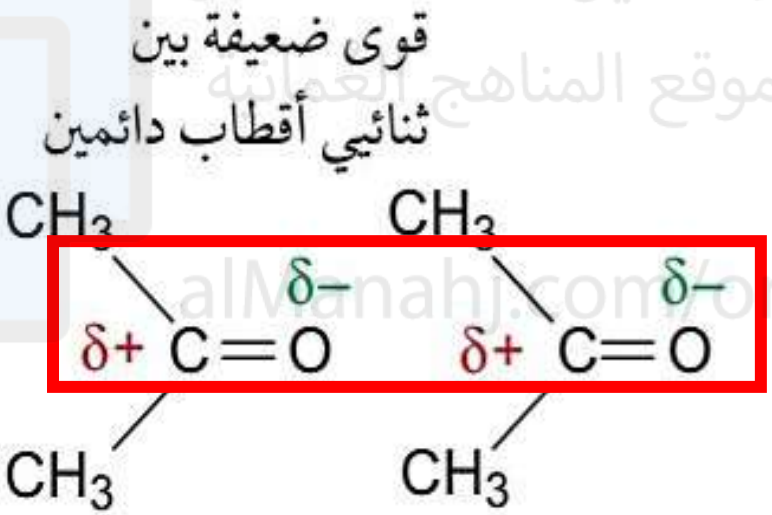
تكونها بين الجزيئات القطبية **مثل:** HCl، HI، HBr



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العمانية
alManahj.com/om

قوى ثنائي القطب الدائم- ثنائي القطب الدائم

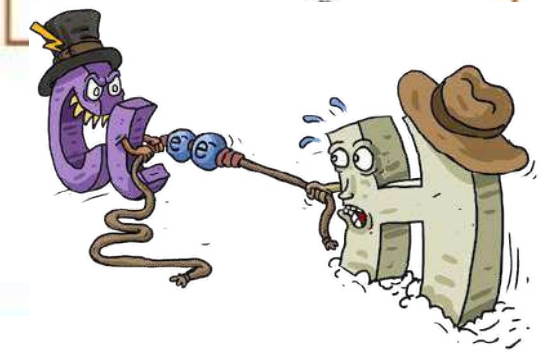
تُسمّى القوى الموجودة بين جزيئَين يمتلك كل منهما ثنائي قطب دائم: **قوى ثنائي القطب الدائم- ثنائي القطب الدائم** **Permanent dipole- permanent dipole forces (pd–pd forces)**. وتؤدي قوة الجذب بين الشحنة (δ+) الموجودة على أحد الجزيئات والشحنة (δ–) الموجودة على جُزيء مجاور إلى نشوء قوة جذب ضعيفة بين الجزيئات. الشكل (٣-٢٧). يكون ثنائي القطب موجودًا في شكل دائم في بعض الجزيئات، والجزيئات التي تمتلك ثنائي قطب دائم تسمّى جزيئات قطبية.



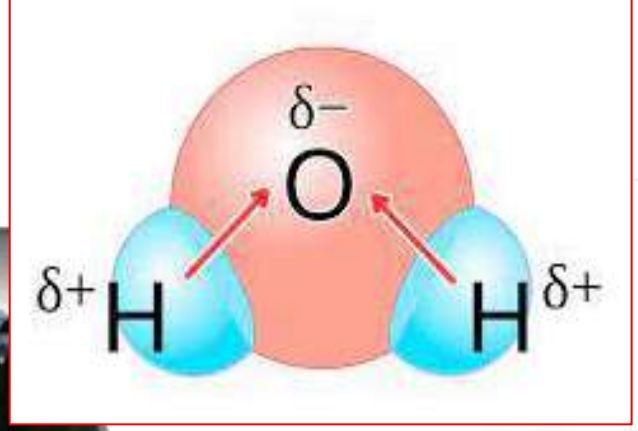
الشكل ٣-٢٧ قوى ثنائي القطب الدائم- ثنائي القطب الدائم في البروبانون (الأسيتون).

مصطلحات علمية

قوى ثنائي القطب الدائم- ثنائي القطب الدائم Permanent dipole-permanent dipole forces (pd–pd forces): قوى جذب تنشأ بين الجزيئات القطبية تنتج من ثنائيات أقطاب دائمة في الجزيئات.



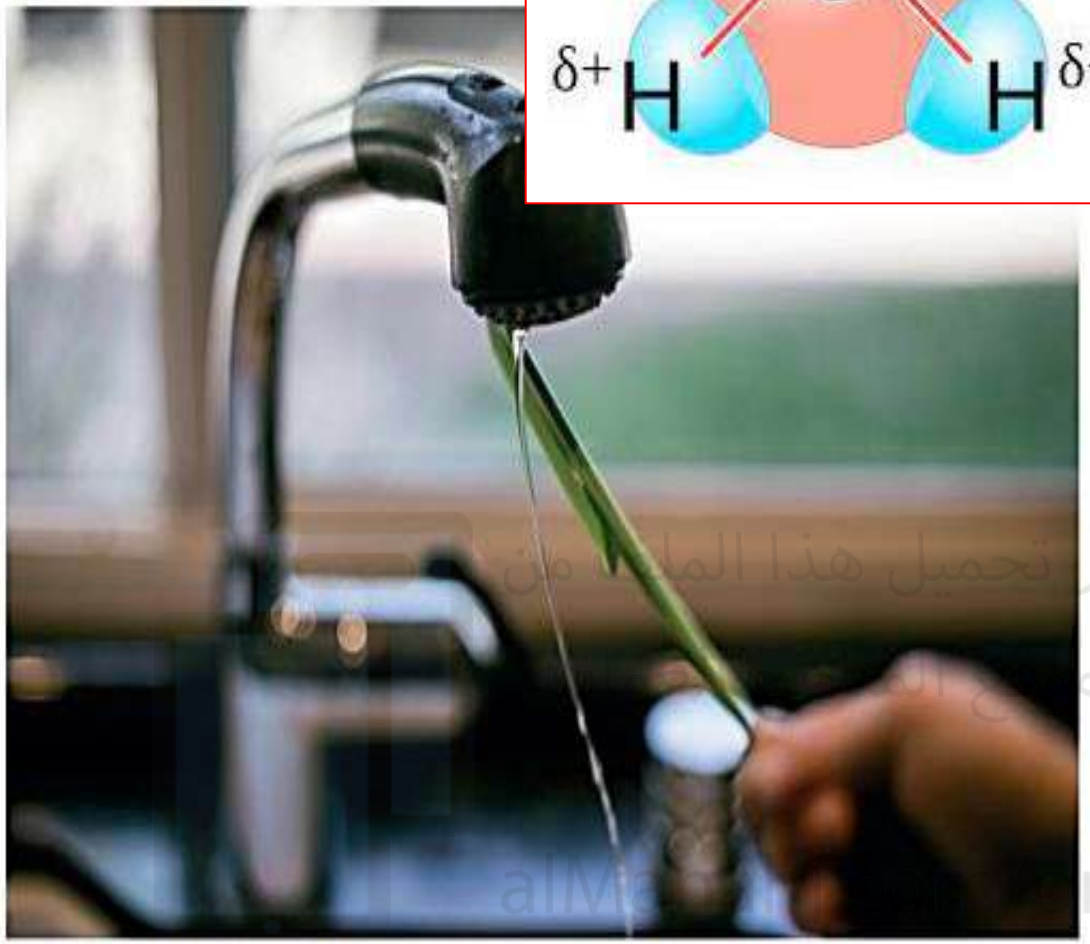
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية
alManahj.com/om



فسري هذه الظاهرة ؟

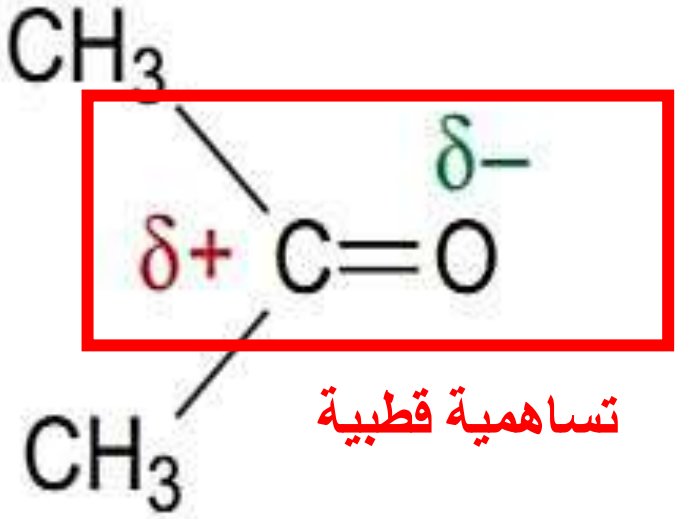
(يمكن شحن الساق عن طريق فركه بقطعة ثياب صوفية).

تُوضح الصورة (٣-٥) نتيجة هذه التجربة.



الصورة ٣-٥ انحراف مسار الماء بوساطة مشط من النايلون مشحون كهربائيًا.

ثنائي – ثنائي القطب دائم



تساهمية قطبية

البروبانون

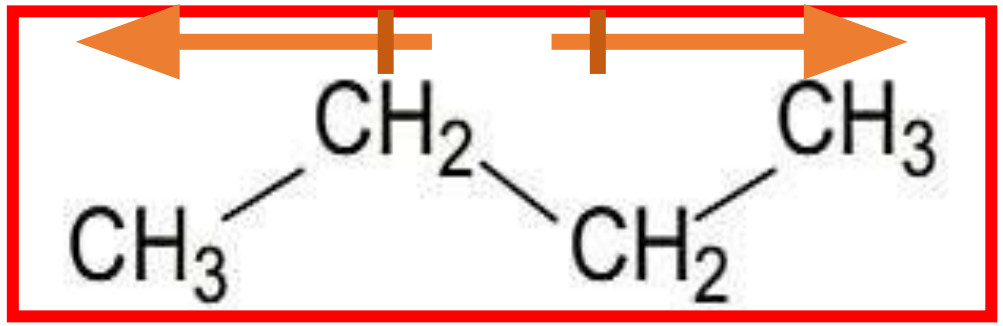
(درجة غليانه 56°C)

<

لندن للتشتت

أضعف

صفر



تساهمية غير قطبية

البيوتان

(درجة غليانه 0°C)

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/om

فسري درجة غليان البروبانون > أكبر من البيوتان ؟

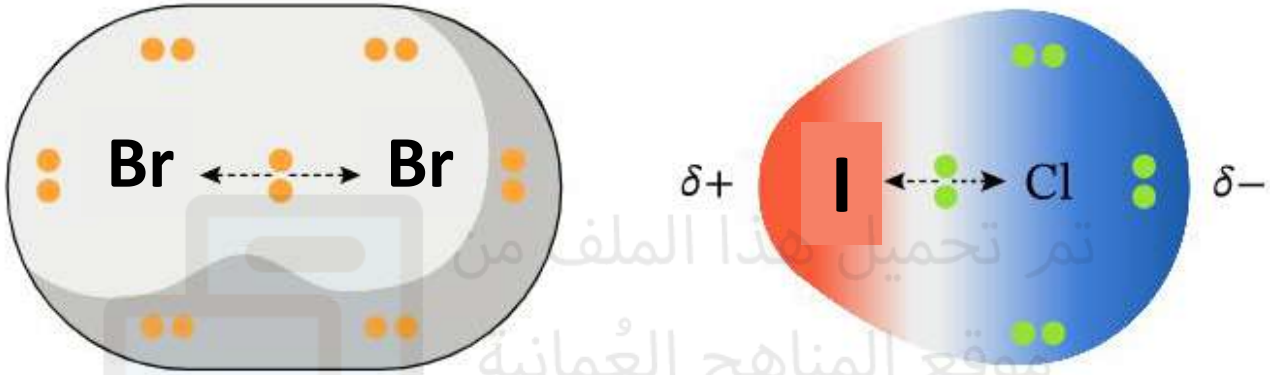
بالرغم لهما نفس الكتلة المولية Mr = 58

الكتاب: ص106

سؤال

(١٤) يمتلك كل من البروم (Br_2)، وأحادي كلوريد اليود (ICl) العدد نفسه من الإلكترونات. غير أن درجة غليان أحادي كلوريد اليود أكبر بما يقارب 40 °C من درجة غليان البروم. اشرح هذا الاختلاف.

١٤. البروم جزيء غير قطبي، لذا فهو يمتلك فقط قوى ثنائي القطب اللحظي ـ ثنائي القطب المستحث (id–id) بين جزيئاته. يمتلك أحادي كلوريد اليود ثنائي قطب دائم، حيث إن الكلور يمتلك سالبية كهربائية أكبر من اليود. تؤدي قوى ثنائي القطب الدائم إلى تجاذب أكبر بين جزيئات أحادي كلوريد اليود مقارنةً بقوى (id–id) بين جزيئات البروم. لذا يحتاج أحادي كلوريد اليود إلى طاقة أكبر نسبيًّا للتغلب على قوى ثنائية القطب هذه.



رابطة تساهمية غير قطبية

تَشارُك إلكترونات الترابط
تشارُكًا متساويًا بين الذرتين

رابطة تساهمية قطبية

تَشارُك إلكترونات الترابط
تشارُكًا غير متساوٍ بين الذرتين

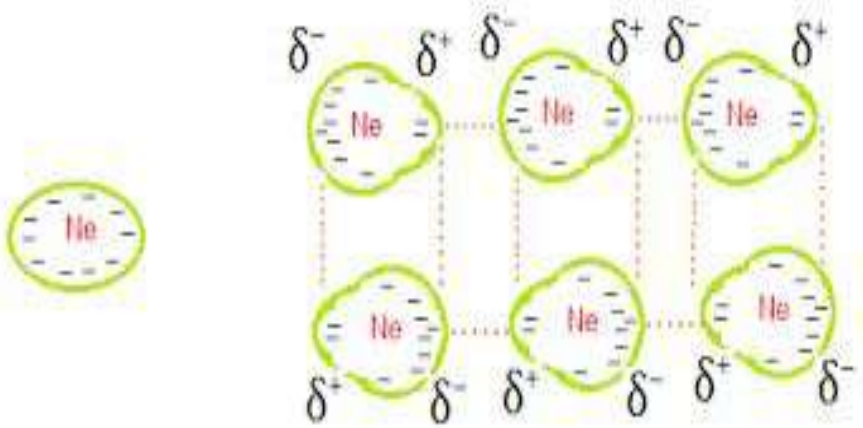
لندن للتشتت
أضعف

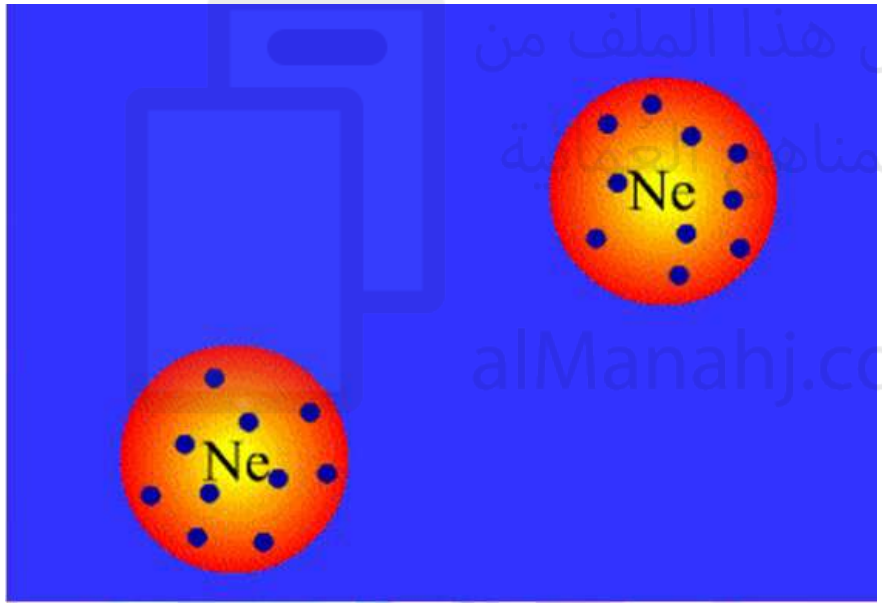
<

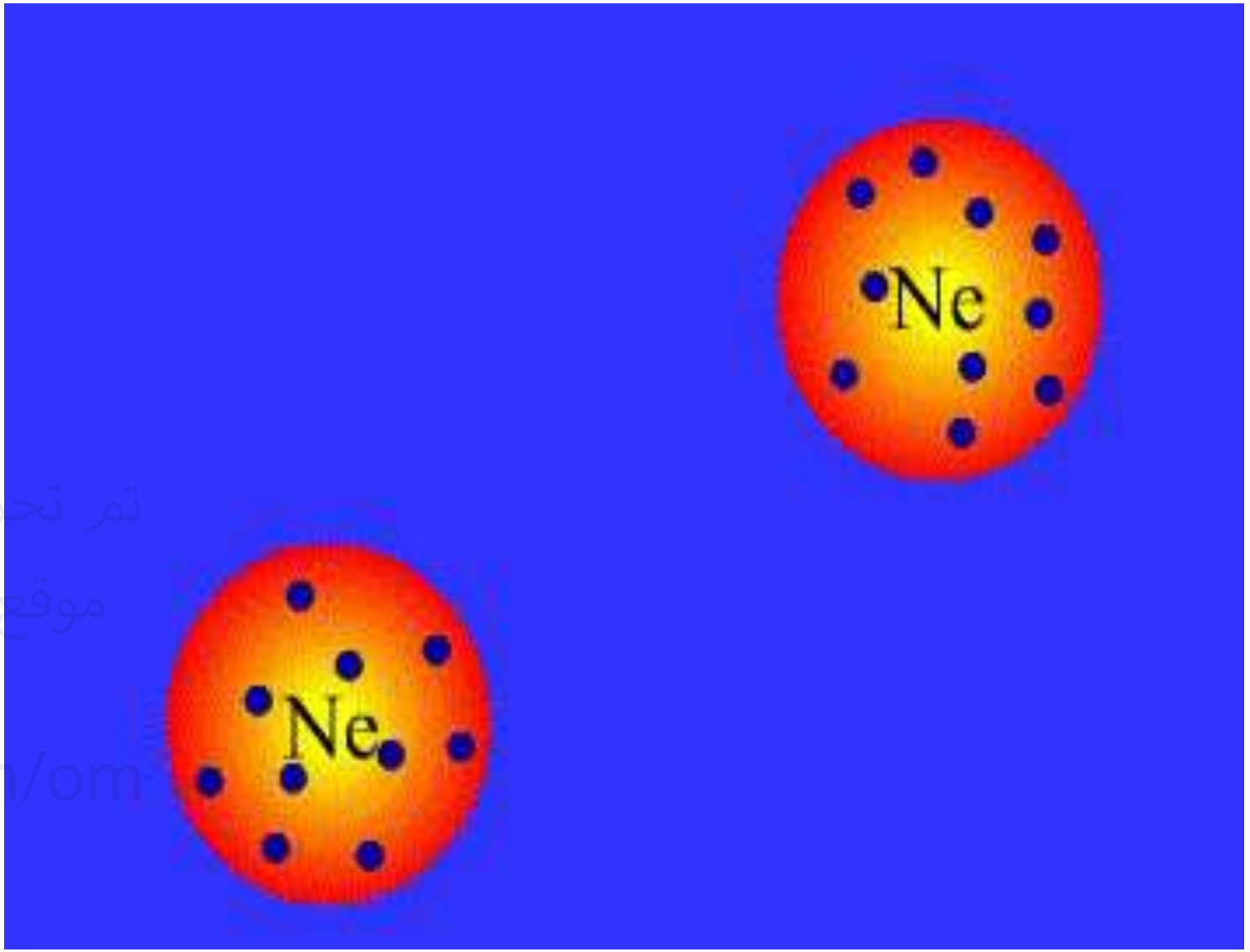
ثنائي – ثنائي القطب دائم

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om

ثنائي – ثنائي القطب لحظي

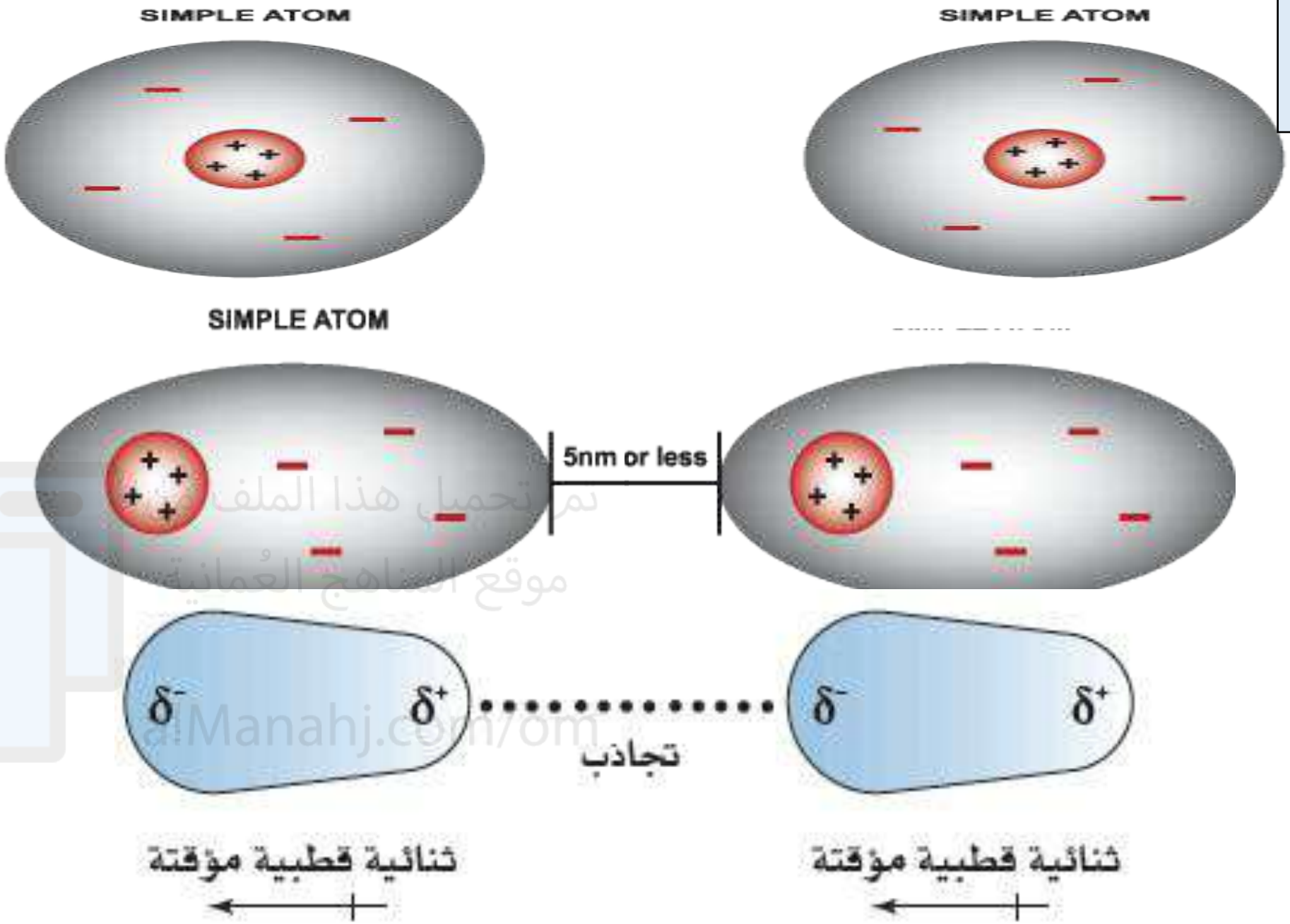






تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/om

ثنائي – ثنائي القطب لحظي مستحث

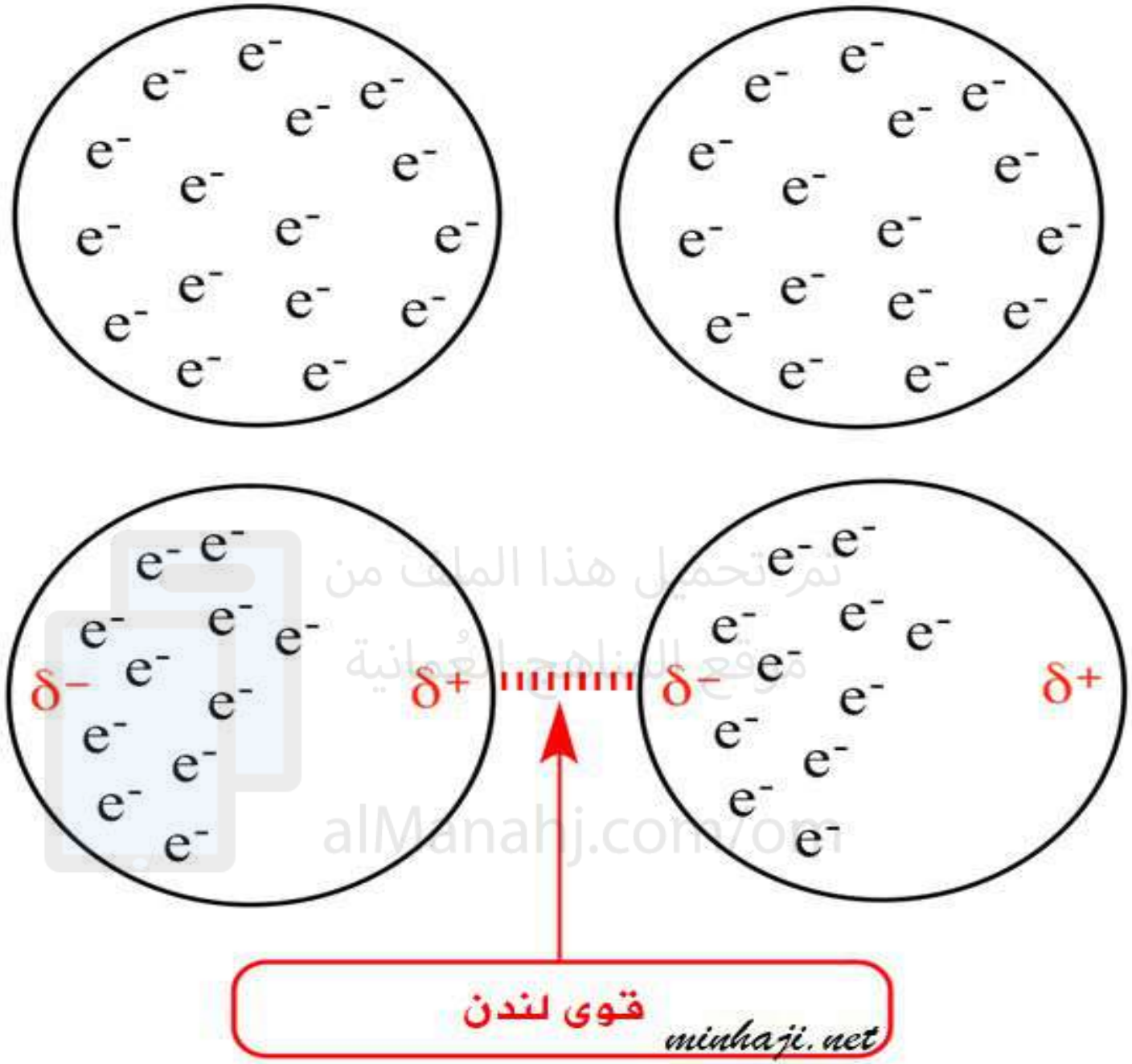


تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية
almanahj.com/om

يفترض أن يكون توزيع الإلكترونات منتظماً في الذرات

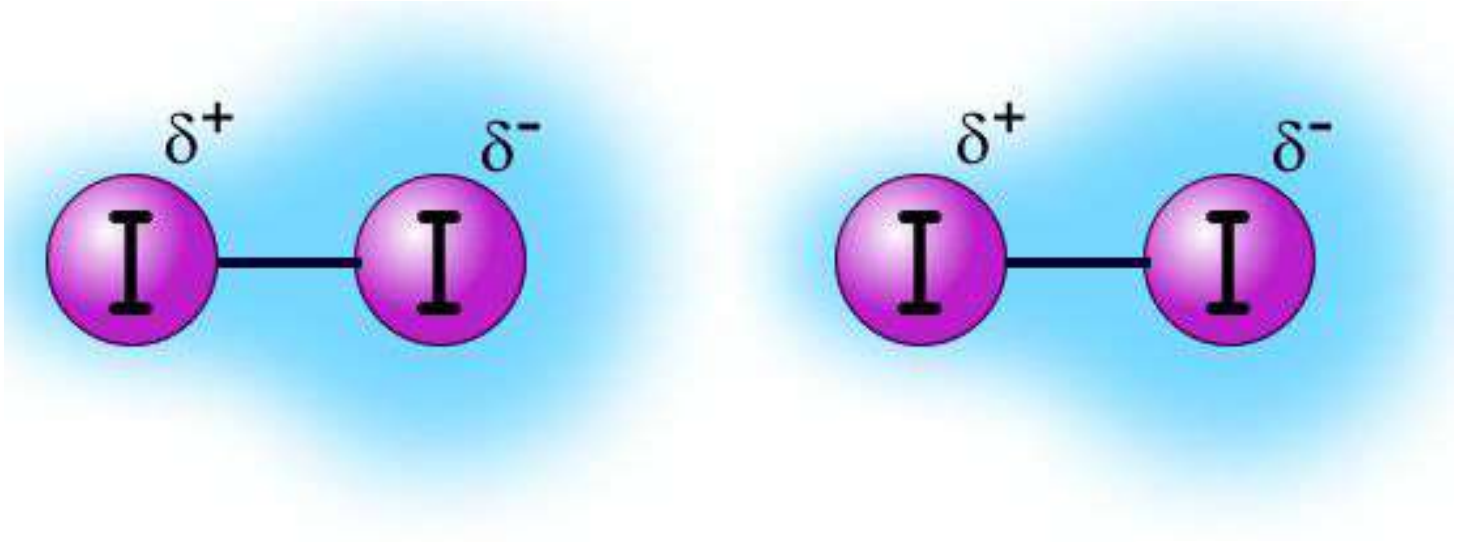
ثنائي – ثنائي القطب لحظي
لندن لتشتت

يحدث تفاوت لحظي في الكثافة الإلكترونية في الذرات فتنشأ بينها قوى لندن

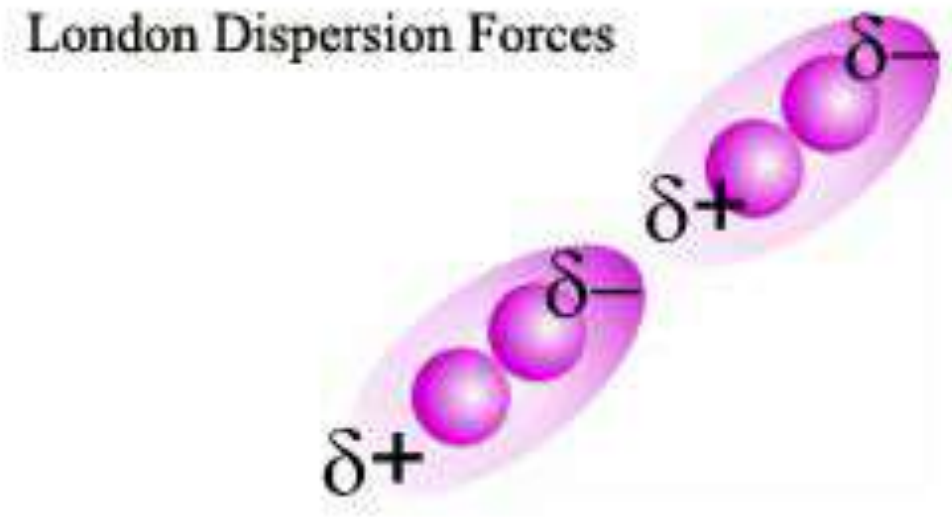


تم تحميل هذا الملف من موقع المنهاج العُمانية
alManahj.com/om

ثنائي – ثنائي القطب
لحظي
لندن لتشتت



تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om

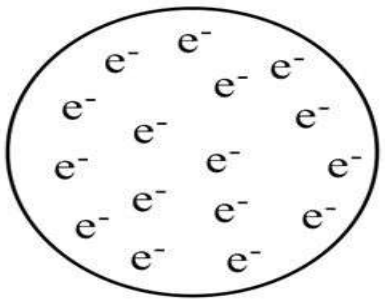


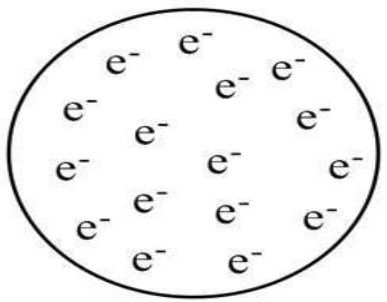
قوى لندن تربط بين جزيئات اليود .

١- قوى التشتت (قوى لندن):

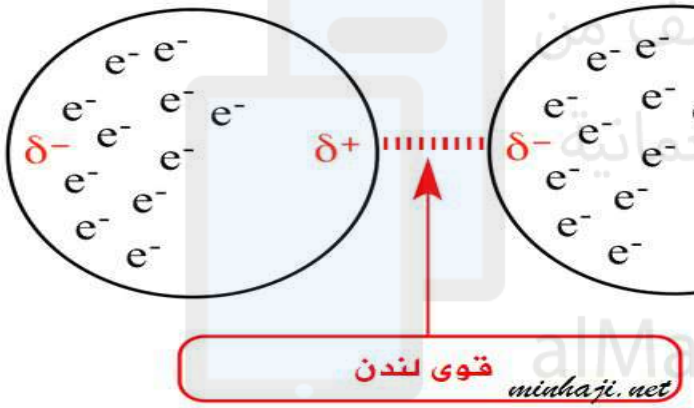
هي قوى ناتجة بسبب التغير في كثافة الإلكترونات في السحب الإلكترونية .

تكونها بين الجزيئات غير القطبية مثل : O_2 ، F_2 ، N_2 ، Cl_2 ، Br_2 ، I_2





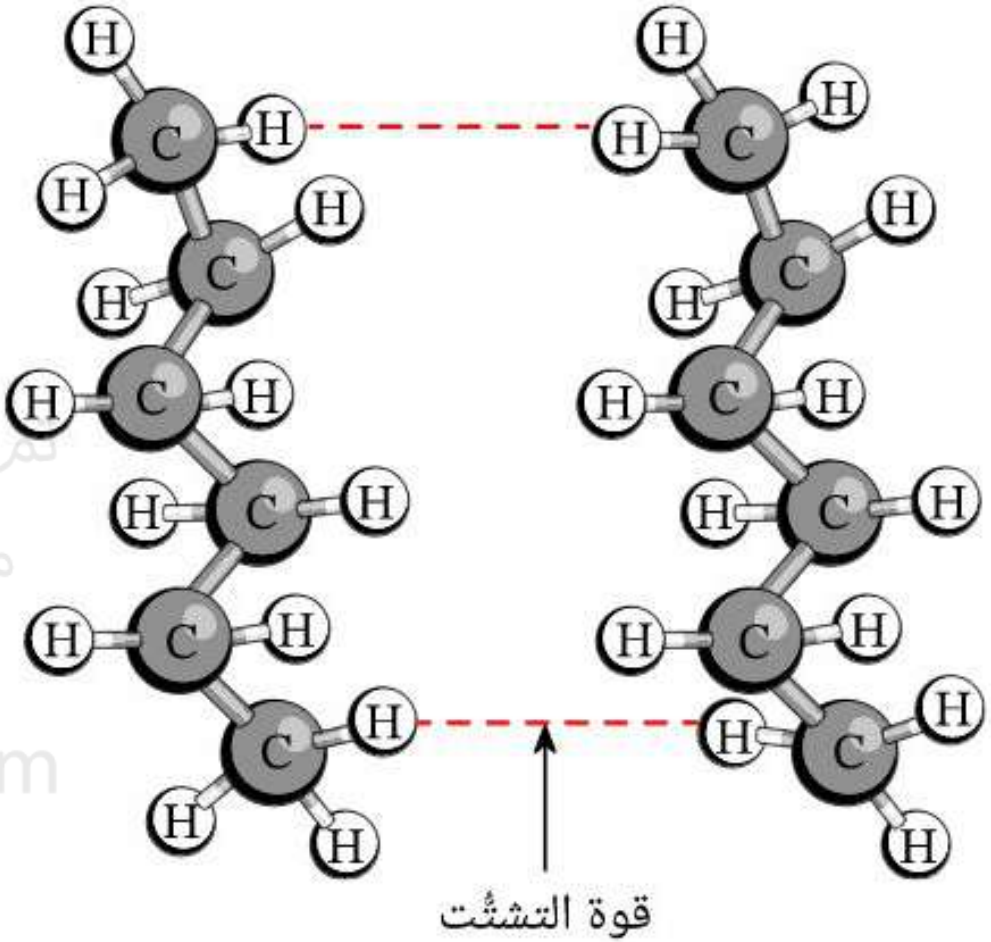
يفترض أن يكون توزيع الإلكترونات منتظماً في الذرات



يحدث تفاوت لحظي في الكثافة الإلكترونية في الذرات فتنشأ بينها قوى لندن

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية
alManahj.com/om
minhaji.net

ثنائي – ثنائي القطب لحظي لندن لتشتت



لمزيد من تحميل
موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om

أسئلة نهاية الوحدة الكتاب : 115

١ يُوضح الجدول الآتي الأعداد الذرّية ودرجات الغليان لبعض الغازات النبيلة.

الغاز	الهيليوم	النيون	الأرغون	الكريبتون	الزينون
العدد الذري	2	10	18	36	54
درجة الغليان (°C)	−269	−246	−186	−153	−107

أ. فسر نمط التدرج لدرجات الغليان في ضوء القوى بين الذرات.

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العُمانية

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١. أ. يزداد عدد الإلكترونات من الهيليوم إلى الزينون.

الحل

يزداد قوى ثنائي القطب اللحظي – ثنائي القطب المستحث (id–id) مع ازدياد عدد الإلكترونات.

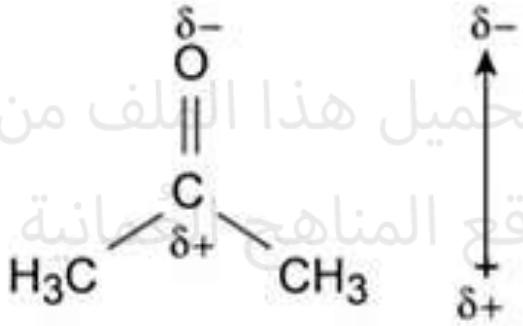
أسئلة نهاية الوحدة الكتاب : 116

ب. عند وضع ساق بلاستيكية تحمل شحنة سالبة بجانب سيلان خيطي رفيع من البروبانون (CH_3COCH_3) ينجذب سيلان البروبانون نحو هذه الساق.

ارسم التركيب الكامل لجُزيء البروبانون، واستخدم مخططك لشرح سبب انجذاب سيلان البروبانون نحو الساق البلاستيكية.

٥.

الحل



الطرف الذي يحمل الشحنة الجزئية δ+ في ثنائي القطب ينجذب نحو الشحنة السالبة على الساق البلاستيكية.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية
alManahj.com/om

واجب كتاب النشاط : 60

٥. في ضوء دراستك للقوى بين-الجزيئات، فسّر:

أ. يمتلك الماء درجة غليان أعلى من درجة غليان البنتان C_5H_{12} على الرغم من أن البنتان يمتلك كتلة مولية أكبر.

.....

.....

ب. يكون البنتان في الحالة السائلة عند درجة حرارة وضغط الغرفة (r.t.p.) بينما يكون البيوتان C_4H_{10} في الحالة الغازية عند الظروف نفسها.

.....

.....

ج. يمتلك CH_3NH_2 درجة غليان أعلى من درجة غليان CH_3Cl.

.....

.....

٦. تؤثر **قطبية الرابطة** على النشاط الكيميائي. اقترح سبب اعتبار $CH_3CH_2CH_2Cl$ أكثر نشاطًا كيميائيًّا من $CH_3CH_2CH_3$.

.....

الحل

٥. أ. تترابط جزيئات الماء بوساطة روابط هيدروجينية، في حين تترابط جزيئات البنتان بوساطة قوى ثنائي القطب اللحظي – ثنائي القطب المستحث. الرابطة الهيدروجينية أقوى من قوى ثنائي القطب اللحظي – ثنائي القطب المستحث، لذا فإن الطاقة المطلوبة لكسر الروابط بين جزيئات الماء تكون أكبر من تلك المطلوبة بين جزيئات البنتان.

ب. يمتلك البنتان سلسلة هيدروكربونية أطول وإلكترونات أكثر من البيوتان. لذا فإن البنتان يمتلك مناطق تلامس أكثر لقوى ثنائي القطب اللحظي – ثنائي القطب المستحث، وبالتالي تكون درجة غليانه أكثر ارتفاعًا (مرتفعة بما يكفي ليكون في الحالة السائلة).

ج. تترابط جزيئات CH_3NH_2 بوساطة روابط هيدروجينية، في حين تترابط جزيئات CH_3Cl بوساطة قوى ثنائي القطب الدائم – ثنائي القطب الدائم. الروابط الهيدروجينية أقوى من قوى ثنائي القطب الدائم – ثنائي القطب الدائم، لذا فإن الطاقة المطلوبة لكسر الروابط بين جزيئات CH_3NH_2 تكون أكبر من تلك المطلوبة بين جزيئات CH_3Cl.

٦. $CH_3CH_2CH_2Cl$ جزيء قطبي لأن Cl يمتلك كهروسالبية مرتفعة نسبيًا. لذا فإن هذا الجزيء يحمل شحنة جزئية موجبة على الكربون المرتبط في Cl الذي يكون بالتالي عرضة للتفاعل مع المواد المتفاعلة الأخرى. $CH_3CH_2CH_3$ جزيء غير قطبي لذا لا توجد ثنائيات أقطاب لتسمح بالتفاعل مع جزيئات أخرى.

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج المنانية
almanani.com/om

أسئلة نهاية الوحدة

١. يتناول هذا السؤال بنية جزيئات بسيطة والقوة النسبية للقوى بين هذه الجزيئات.
يوضح الجدول أدناه درجات غليان بعض مركبات الهيدروجين.

مركبات الهيدروجين	CH_4	SiH_4	GeH_4	SnH_4	NH_3	H_2O	HF
درجة الغليان (K)	112	161	185	221	241	373	293

أ. صف نمط التغيّر في درجات غليان مركبات المجموعة 14 (IV) الآتية:
CH_4 و SiH_4 و GeH_4 و SnH_4 واشرحه.

ب. اشرح الاختلافات في مركبات الدورة الثانية الآتية: CH_4 و NH_3 و H_2O و HF من حيث قوى الجذب بين الجزيئات.

ج. ارسم مخطط التمثيل النقطي للماء.

موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om

ب. يكون اليود (I_2) في الحالة الصلبة عند درجة حرارة وضغط الغرفة، بينما يكون غاز الكلور (Cl_2) في الحالة الغازية في الظروف نفسها. اشرح هذا الاختلاف من حيث الترابط بوساطة القوى بين-الجزيئات.

في الجزئية ٢ ب تذكّر أن اليود (I_2) يمتلك سالبية كهربائية ضعيفة.

تابع

ج. يمتلك يوديد الهيدروجين درجة غليان أقل بكثير من درجة غليان فلوريد الهيدروجين.
اشرح السبب من حيث اختلاف أنواع قوى **فان دير فال**.

د. يرد أدناه الصيغة البنيوية لكل من 2,2-ثنائي ميثيل البروبان (2,2 dimethylpropane-) والبنتان (pentane)، وكلاهما يمتلكان الصيغة الجزيئية نفسها (C_5H_{12}):

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ — البنتان

$CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$ — 2,2-ثنائي ميثيل البروبان

اقترح سبب امتلاك المركب 2,2-ثنائي ميثيل البروبان درجة غليان أقل من درجة غليان البنتان.

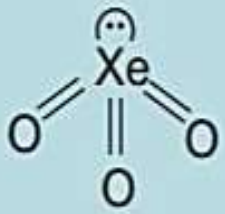
تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om

الشرائح الباقية مسودات

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العُمانية
alManahj.com/om

أسئلة نهاية الوحدة الكتاب : 115

ج. تركيب ثلاثي أكسيد الزينون (XeO_3). موضح أدناه:



١. بالإشارة إلى أزواج الإلكترونات، اشرح سبب امتلاك ثلاثي أكسيد الزينون هذا الشكل.

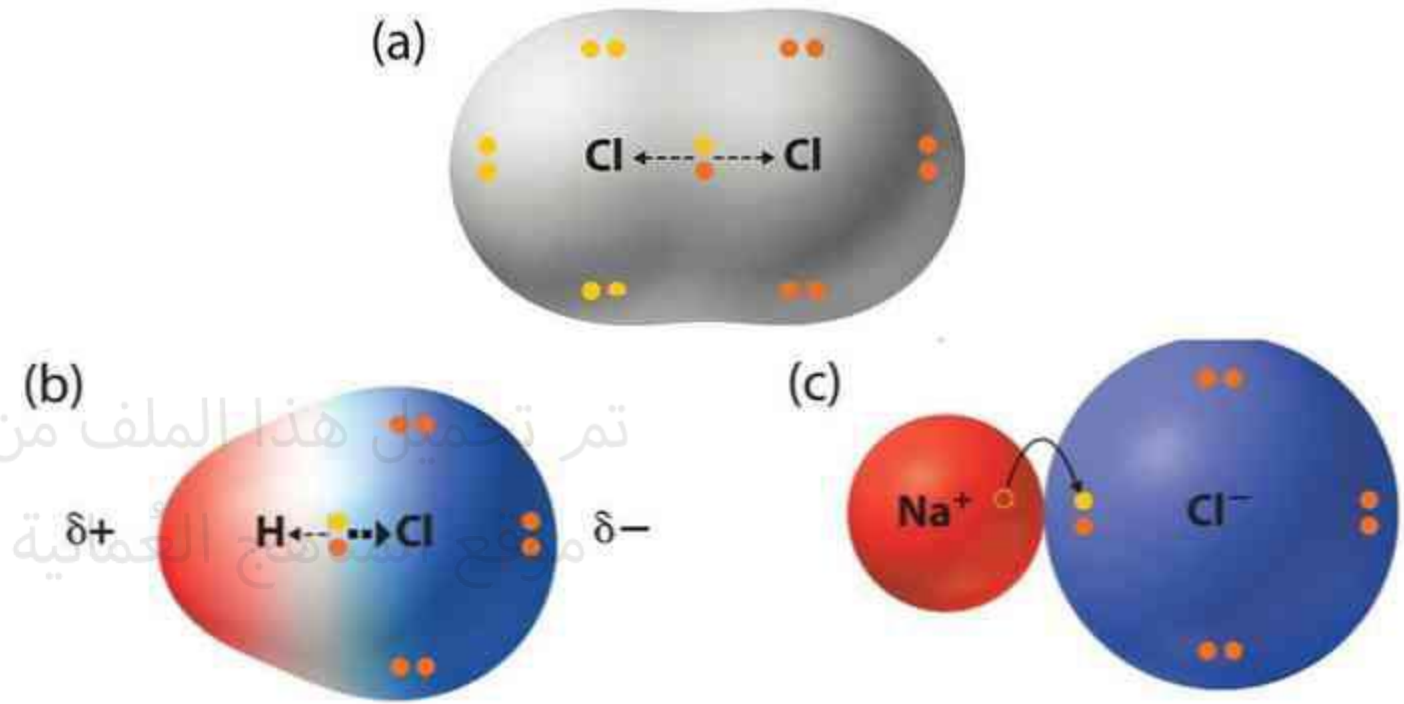
٢. ارسم تركيبًا لثلاثي أكسيد الزينون توضّح فيه الشحنات الجزئية على الذرّات، واتجاه ثنائي القطب في الجُزيء.

تم تحميل هذا الملف من
موقع المناهج العمانية
alManahj.com/om

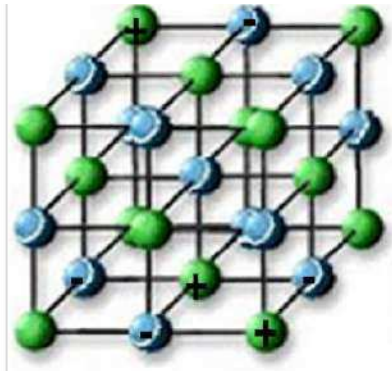
أسئلة نهاية الوحدة الكتاب : 116

ب. عند وضع ساق بلاستيكية تحمل شحنة سالبة بجانب سيلان خيطي رفيع من البروبانون (CH_3COCH_3) ينجذب سيلان البروبانون نحو هذه الساق.

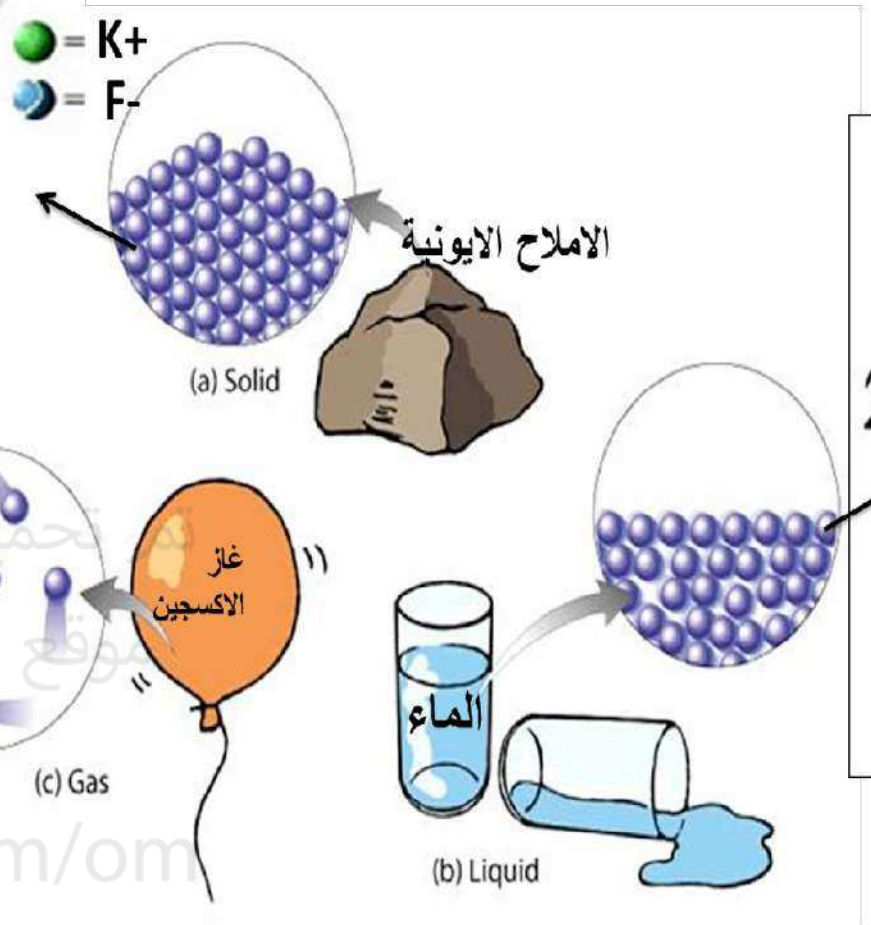
ارسم التركيب الكامل لجُزيء البروبانون، واستخدم مخططك لشرح سبب انجذاب سيلان البروبانون نحو الساق البلاستيكية.

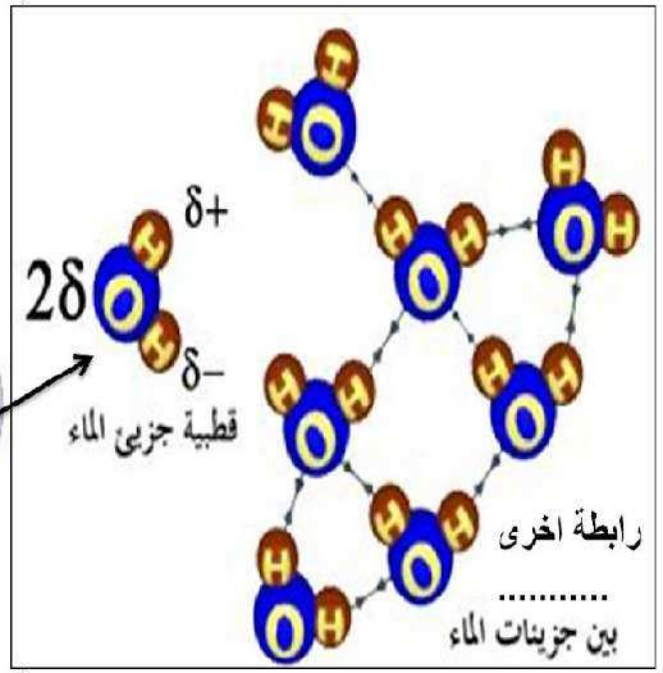


تم تحميل هذا الملف من
alManahj.com/om



رابطة أيونية بين الأيونات في بلورة KF

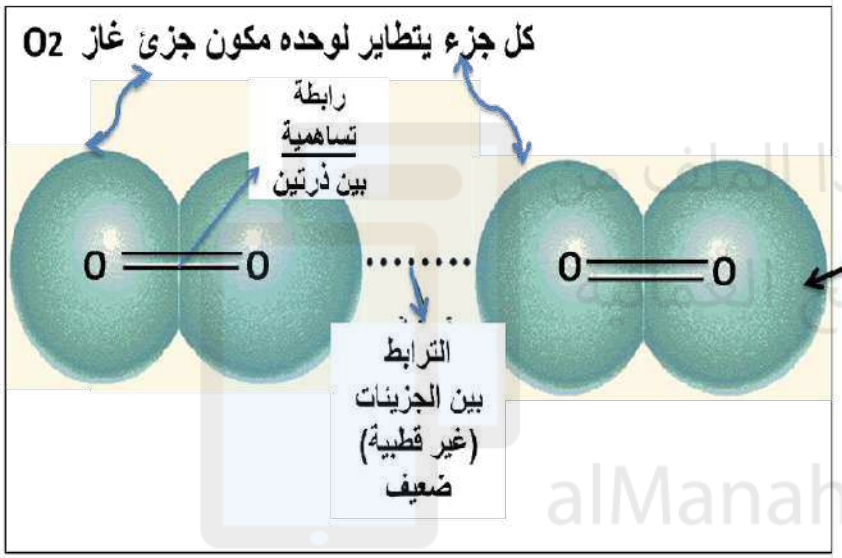




رابطة تساهمية (قطبية)

بين الجزيئات

تسمى .....



رابطة تساهمية غير قطبية

نوعها بين الجزيئات

تسمى .....

تم تحميل هذا الملف من موقع المنهاج الفلسطينية
alManahj.com/om