تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade9

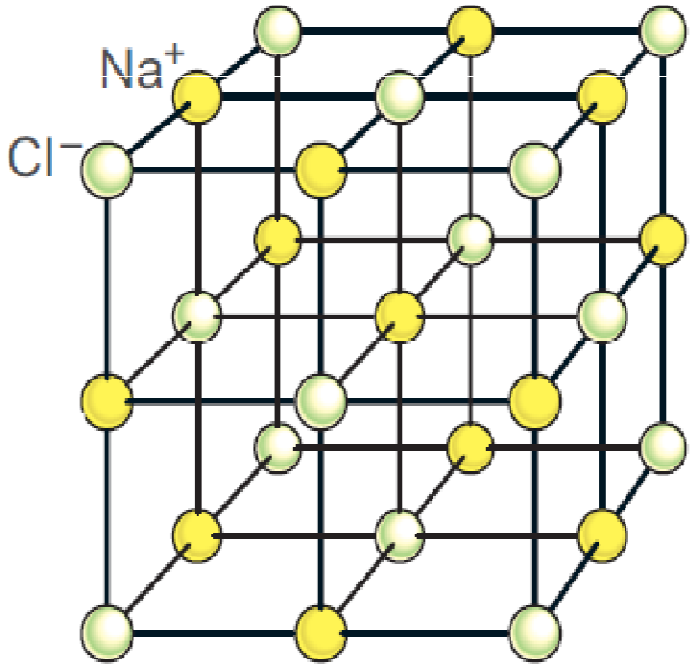
للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

3-4 البلُّورات

البلّورات الأيونية

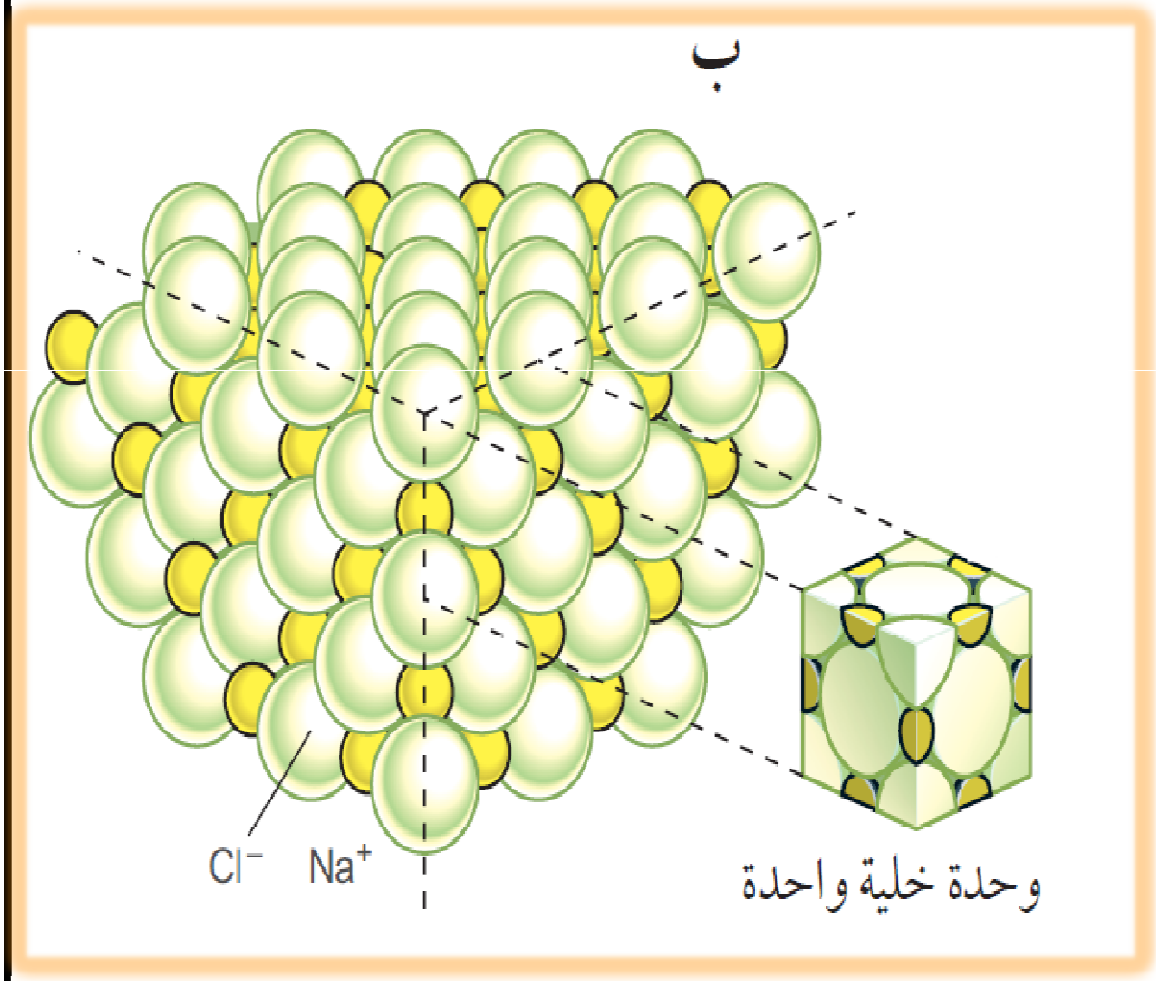
- تُشكِّل المُركّبات الأيونية شبكات مُكوَّنة من أيونات موجبة وأيونات سالبة.
- في الشبكة الأيونية، تحمل الأيونات القريبة المجاورة لأيون ما شحنة مُعاكِسة لشحنته.



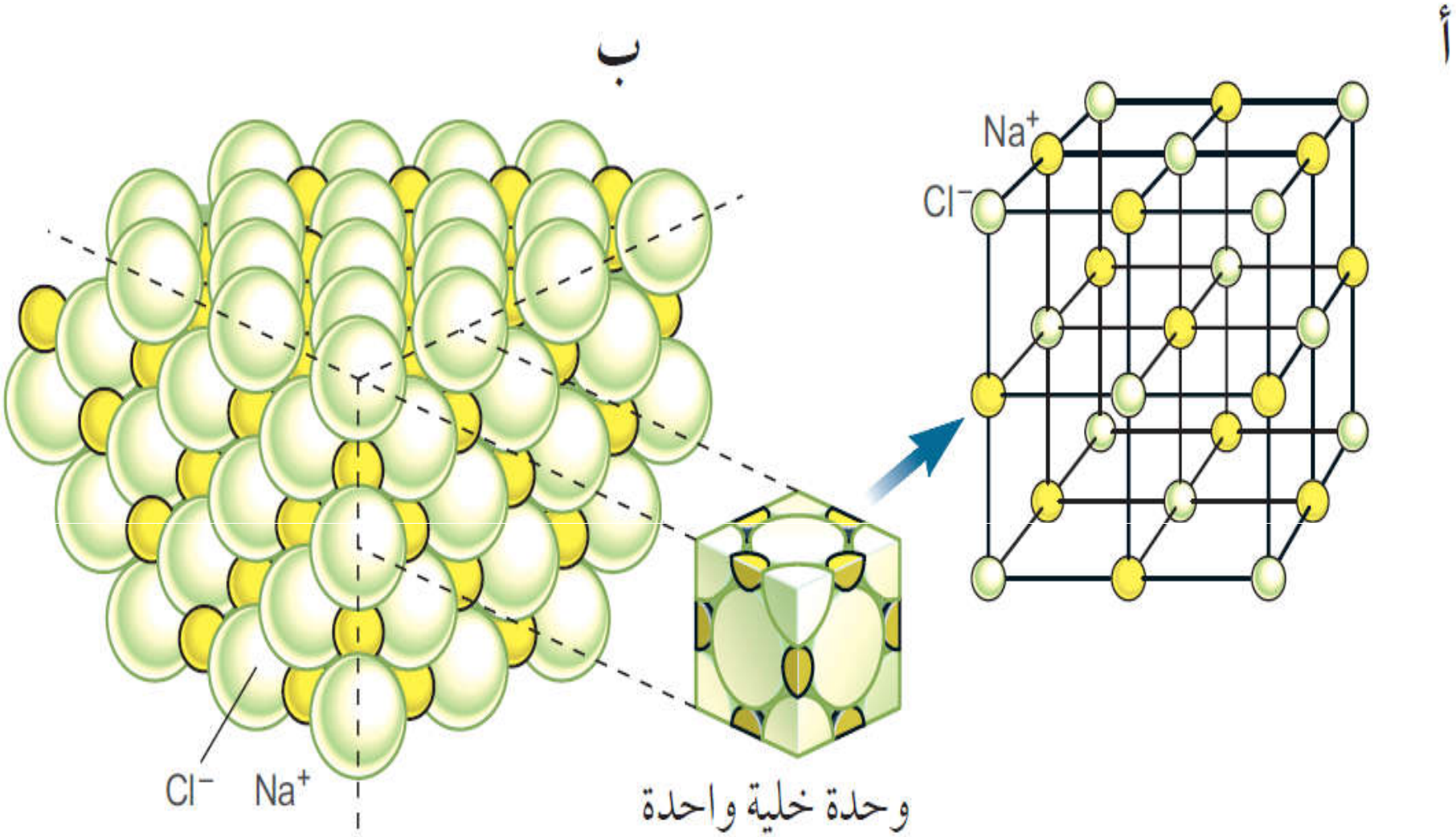
- في مُركَّب كلوريد الصوديوم مثلًا :
  - يكون كل أيون صوديوم (Na^+) مُحاطًا بستَّة أيونات كلوريد (Cl^-) الشكل (14-4أ)
  - يكون أيضًا كل أيون كلوريد (Cl^-) مُحاطًا بستّة أيونات صوديوم (Na^+)
  - بشكل عام تتساوى أعداد أيونات Na^+ وأعداد أيونات Cl^- لذا تكون الشحنات مُتوازِنة.

- يعتمد الترتيب الفعلي لأيونات المُركَّبات الأخرى على عدد الأيونات في المُركّب وأحجامها. مع ذلك يهمُّنا تذكُّرأن كل المُركّبات الأيونية مُتعادِلة كهربائيًّا.

- يكون التركيب الأيوني الضخم مُترابطًا بفضل قوى التجاذُب الكهروستاتيكية التي تنشأ بين الجُسيمات ذات الشحنات المُتعاكِسة (الشكل 4-14ب).



almanahy.com/om موقع المناهج العُمانية



الشكل 4-14

(أ) ترتيب الأيونات الموجبة والأيونات السالبة في بلّورة كلوريد الصوديوم.

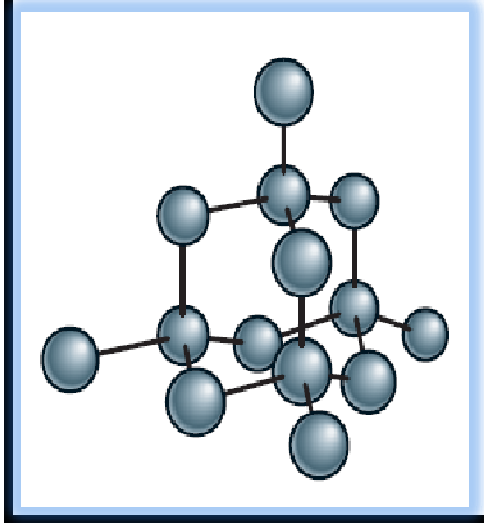
(ب) تكوُّن الشبكة الأيونية الضخمة لمُركّب كلوريد الصوديوم.

البلَّورات التساهُميَّة

- توجد بعض العناصر اللافلزّية (مثل اليود، والكبريت) وبعض المُركَّبات التساهُميَّة، في هيئة موادّ صُلبة ذات درجات انصهار منخفضة.
  - في تلك المواد تترابط جُزيئات العناصر أو جُزيئات المُركَّبات معًا بوساطة قوى بين-جُزيئية ضعيفة، لتشكِّل بِلّورات يسهل تفكيكها بالحرارة.
  - بعد ذلك تُصبح الجُزيئات حرّة الحركة، ولكنَّها على عكس جُسيمات البِلَّورات الأيونية لا تحمل شحنة كهربائية.
  - هذه المواد، سواء أكانت في الحالة الصلبة أم في الحالة السائلة، لا توصِّل الكهرباء.

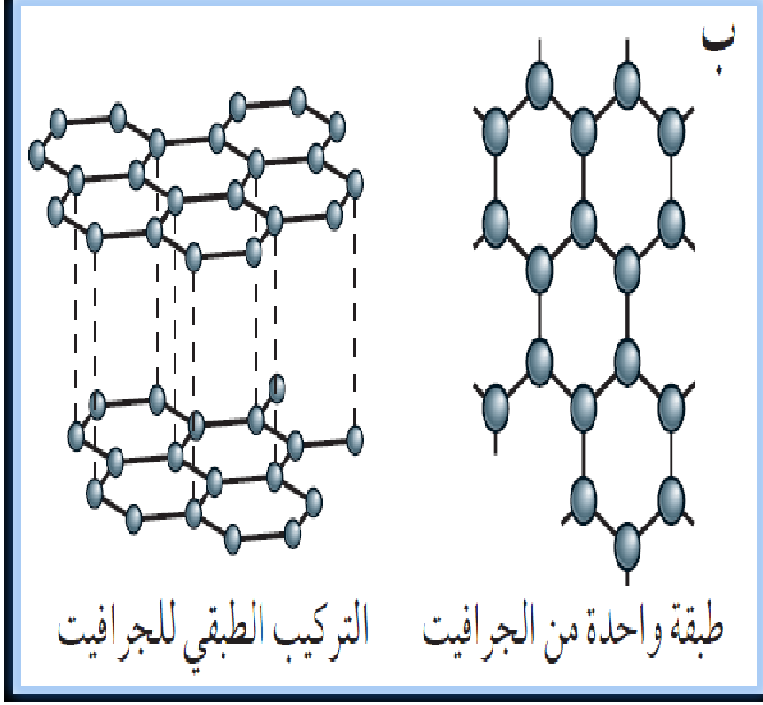
البلّورات التساهُميّة الضخمة (الجُزيئات الكبيرة)

- تتَّصف ذرّات بعض العناصر التي تتوسَّط المجموعات الرئيسية، كالكربون والسيليكون بأنها لا تُشكِّل جُزيئات بسيطة فقط، بل يمكن أن تكون في هيئة تراكيب جُزيئية ضخمة مُترابطة بروابط تساهُميَّة أُحادية وثُنائية.
  - في هذه التراكيب، تترابط الذرّات على هيئة شبكة واسعة، أو شبكة تساهُميَّة (جُزيئية) ضخمة Giant covalent lattice (molecular).
  - تكون مثل هذه التراكيب قويّة جدًّا، لأن الذرّات جميعها مُترابِطة بروابط تساهُميَّة قوية.
- تُعزى خصائص الماس (وهو أحد أشكال الكربون) إلى أن روابطه التساهُميَّة القوية تمتدّ في جميع الاتّجاهات عبر كامل البلّورة، حيث ترتبط كل ذرَّة كربون بأربع ذرّات كربون أخرى وتكون مُرتَّبة بشكل رُباعيّ الأوجه (الشكل 4-15أ).

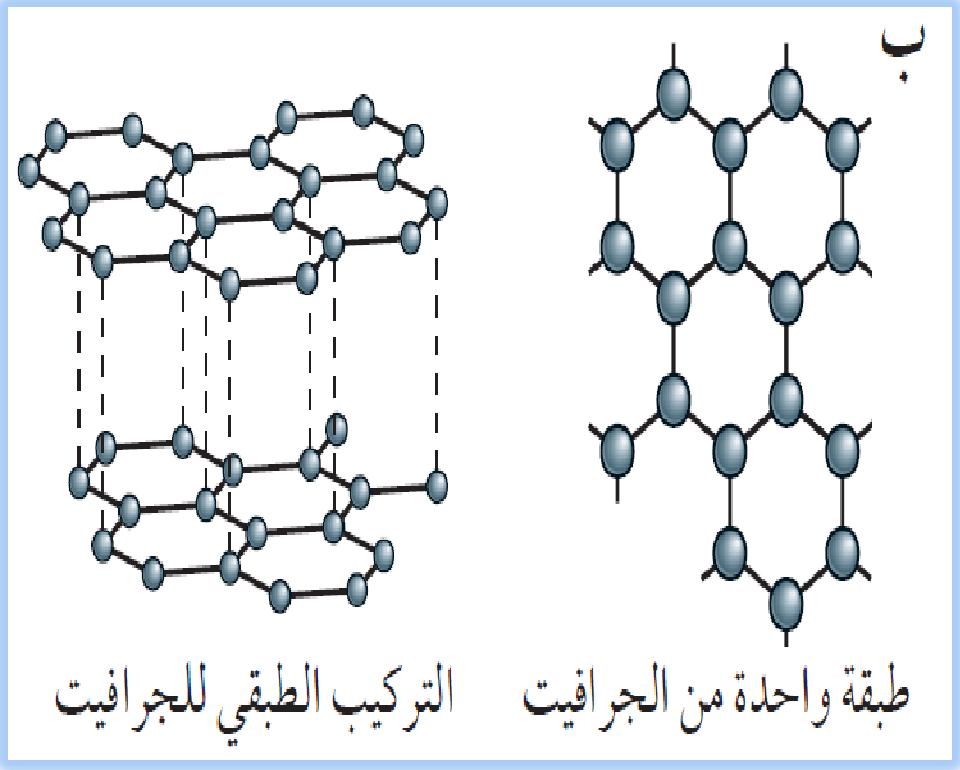


- يمتلك الماس درجة انصهار مُرتفِعة جدًّا. وبما أن الرابطة تمتد على كامل تركيبه البنائي، يكون الماس صلدًّا جدًّا، ويُستخدَم في صناعة أدوات القطع.
  - يتمّ في تلك التراكيب البنائية استخدام جميع الإلكترونات الخارجية للذرَّات لتشكيل روابط تساهُميَّة أحاديّة، ولا تكون هناك أي إلكترونات حُرَّة لكي تتحرّك. لذلك يُعدّ الماس عنصرًا لافلزّيًا غير موصِّل للكهرباء.

- في المقابل يُمثِّل الجرافيت نوعًا مختلفًا من الكربون، إذ تكون ذرّات الكربون مُرتَّبة بطريقة مختلفة (عمّا هي في الماس) في التركيب الجُزَيئي للجرافيت.
  - يكون ذلك الترتيب المُختلِف على شكل طبقات مستوية (مُسطَّحة) سداسية الزوايا مُترابِطة (الشكل 4-15ب).

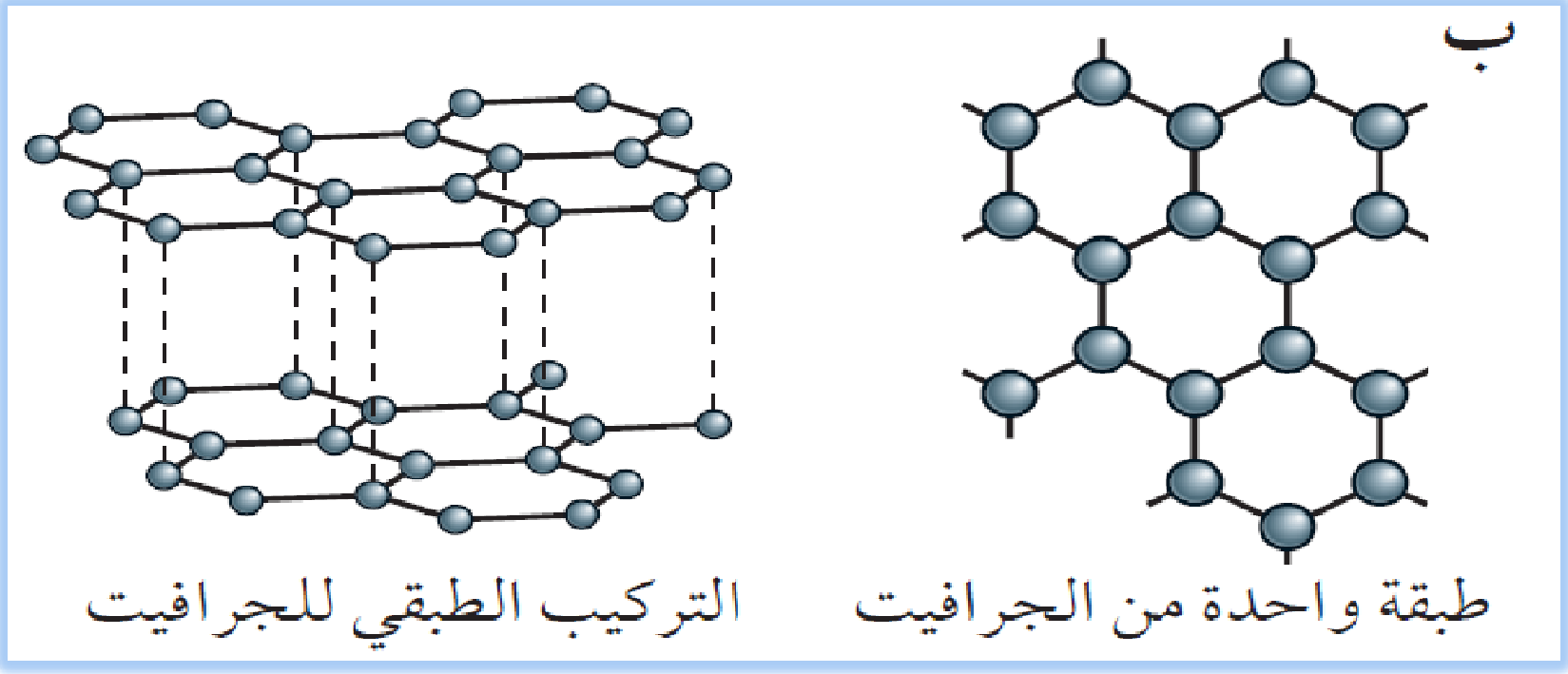


- تشكّل كل منها جُزَيئاً عملاقًا ثنائيّ الأبعاد. وتكون كل ذرّة كربون داخل تلك الطبقات مرتبطة بثلاث ذرّات كربون أخرى بروابط تساهُميّة قوية ويبقى إلكترون واحد لكل ذرّة كربون يشارك في رابطة ثنائية (غيرمتمركزة) delocalized.



- هذه الإلكترونات غير المتمركزة تتحرّك بحرّية داخل كل طبقة من طبقات الجرافيت (وليس بين طبقاته) مما يجعل الجرافيت موصِّلُ للكهرباء.
- تكون قوى التجاذُب ضعيفة بين طبقات الجرافيت، ممّا يجعلها سهلة الانزلاق بعضها فوق بعض. وهذا يعني أن الجرافيت زلق ويمكن استخدامه للتشحيم.

- تشكّل كل منها جُزَيئاً عملاقًا ثنُائيّ الأبعاد. وتكون كل ذرّة كربون داخل تلك الطبقات مرتبطة بثلاث ذرّات كربون أخرى بروابط تساهُميّة قوية ويبقى إلكترون واحد لكل ذرّة كربون يشارك في رابطة ثنائية (غيرمتمركزة) delocalized.



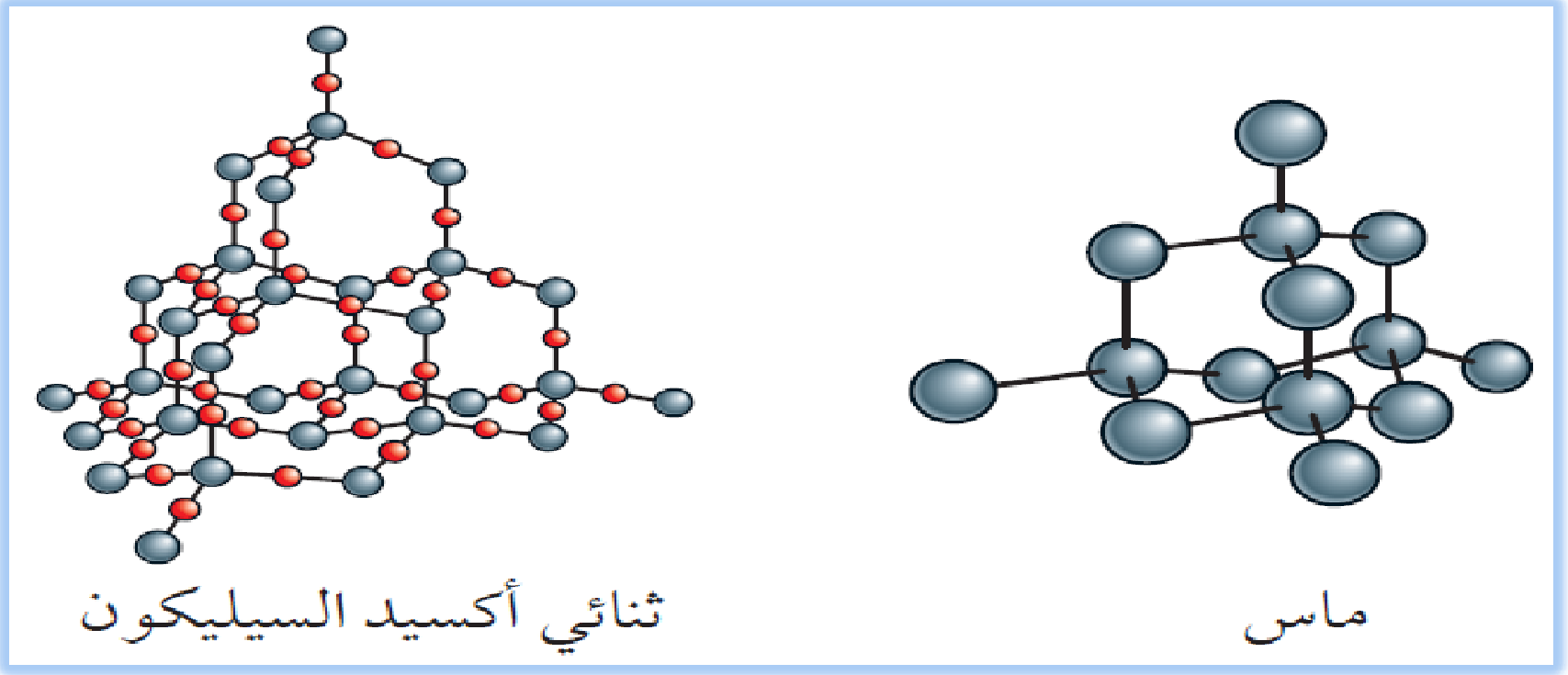
- هذه الإلكترونات غير المتمركزة تتحرّك بحرّية داخل كل طبقة من طبقات الجرافيت (وليس بين طبقاته) مما يجعل الجرافيت موصِّلُ للكهرباء.

- تكون قوى التجاذُب ضعيفة بين طبقات الجرافيت، ممّا يجعلها سهلة الانزلاق بعضها فوق بعض. وهذا يعني أن الجرافيت زلق ويمكن استخدامه للتشحيم.

- قلم الرصاص مُكوّنَ في الواقع من الجرافيت. وعندما نكتب به تعلق طبقات رقيقة من الجرافيت على الورقة.
  - مع ذلك تبقى الخاصّية الأكثر تميُّزًا للجرافيت في الإلكترونات المُشاركة في الروابط التساهُمية الثنائية والموجودة في طبقات الجرافيت.

- يبقى تحرُّك الإلكترونات غيرالمتمركزة «الحُرّة» محصورًا داخل كل طبقة حاملة معها الشحنات الكهربائية. ولهذا يمكن للجرافيت أن يوصّل الكهرباء بطريقة مُشابهة للفلزّات (الجدول 4-4).

- يتشابه تركيب الماس وثنائي أكسيد السيليكون تشابهًا كبيرًا (الشكل 4-15أ) ممّا يعني تشابُه خصائصهما الفيزيائية، فكلاهما يمتلكان صلادة ودرجات انصهار مرتفعة.



- يُعدّ الرمل والكوارتز مثالين على ثنائي أكسيد السيليكون (SiO_2) حيث يكون تركيب ذرّات السيليكون والأكسجين بأكمله مُترابِطًا عبر الشبكة بواسطة روابط تساهُميَّة قوية.

تذكَّر

- من المهم أن تميّز بين تراكيب الماس والجرافيت عند عرض مُخطَّطاتهما التوضيحية. ومن المهم أيضًا أن تكون قادرًا على تفسير صلادة الماس استنادًا إلى الترابط القوي للتركيب الشبكي ثلاثيّ الأبعاد.

- يرجع التوصيل الكهربائي للجرافيت إلى وجود إلكترونات (غير متمركزة) تكون قادرة على الحركة وحمل التيارالكهربائي.

- يمكن استخدام الجرافيت كمادة صُلبة للتشحيم، لأن طبقاته الجُزيئية ينزلق بعضها فوق بعض.

	الماس		الجرافيت	
	الخصائص	الاستخدامات	الخصائص	الاستخدامات
المظهر	عديم اللون، بلوري شفّاف يتألّق في الضوء	المجوهرات وأدوات الزينة	لونه رمادي غامق وهو صلب لامع	
الصلادة	أصلد مادة طبيعية	مُعدّات الحَفْر والمناشير الماسيّة وقاطعات الزجاج	أملس ويمكن للطبقات التي تُشكِّله أن تنزلق بعضها فوق بعض، وهوصلب ذو ملمس زلق	أقلام الرصاص وكمادّة للتشحيم
الكثافة	أكثر كثافة من الجرافيت (3.51g/mL)		أقلّ كثافة من الماس (2.25g/mL)	
التوصيل الكهربائي	غير موصِّل للتيّارالكهربائي		موصِّل للتيّار الكهربائي	الأقطاب الكهربائية وفراشي المُحرِّكات الكهربائية

الجدول 4-4 خصائص واستخدامات كلّ من الماس والجرافيت

أسئلة

12)لماذا يتميَّز الجرافيت بأنَّه:

أ. يوصِّل الكهرباء؟

ب . يُستخدَم للتشحيم؟

13)لماذا يُعدّ الماس أكثر صلادة من الجرافيت؟

14)لماذا لا توصّل البلّورات الجُزيئية الكهرباء على الإطلاق؟

15)ما وجه الشبه بين ثنائي اكسيد السيلكون والماس من حيث التركيب البنائي؟

ملخَّص

- تتكوّن تراكيب كلّ المواد من ذرّات أو أيونات أو جُزيئات.
- تنقسم الروابط الكيميائية بين تراكيب المواد إلى نوعين:
  - الرابطة الأيونيّة
  - الرابطة التساهُميَّة
- تُعدّ قوى التجاذب الكهروستاتيكية بين الأيونات الموجبة والأيونات السالبة أساس الرابطة الأيونية التي تتشكّل في المُركَّبات المُتكوِّنة بين الفلزّات واللافلزّات.

- تتشكَّل الرابطة التساهُمية في بعض المُركَّبات والعناصر اللافلزّية، والتي تتضمن «التشارك» في الإلكترونات بين الذرّات لتشكّل جُزيئات مستقرّة.
- تُنتج الرابطة التساهُمية نوعَيْن من التراكيب البنائية، هما الجُزيئات البسيطة والجُزيئات الضخمة (الجُزيئات الكبيرة).
- تعتمد الخصائص الفيزيائية لمادة ما على نوع الرابطة الموجودة فيها.
- الماس والجرافيت شكلان مختلفان للكربون يمتلكان تراكيب تساهُميَّة ضخمة مختلفة، ولهما خصائص مختلفة بشكل واضح.