إجابات أسئلة الوحدة الثالثة الجدول الدوري

	Fileae.com/om موقع فايلاتي العمانية 2025 2026

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية
موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف التاسع ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-09-20 08:12:15

المزيد من مادة كيمياء:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع					
صفحة المناهج العمانية على فيسبوك					

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع والمادة كيمياء في الفصل الأول	
إجابات أسئلة الوحدة الثالثة الجدول الدوري	1
إجابات أسئلة الوحدة الثانية التركيب الذري	2
إجابات أسئلة الوحدة الأولى طبيعة المادة	3
ملخص فصل المواد وتنقيتها	4
عرض بوربوينت الوحدة الثانية التركيب الذري	5

ولكن في حالة الكربون (الجرافيت)، وهو جُزيء ضخم، يجب كسر جميع الروابط التساهمية القوية تقريبًا لصهر تلك المادة. وهذا يتطلَّب الكثير من الطاقة؛ وبالتالي تكون درجة انصهاره مرتفعة.

إجابات أسئلة كتاب الطالب

٤-١ أ. تساهُمية ب. تساهُمية

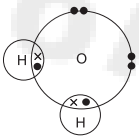
ج. أيونية

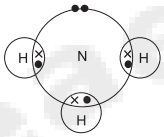
٤-٢ لأن ذرَّتَي الهيدروجين تتشاركان بزوج من الإلكترونات، وتُشكِّلان رابطة تساهُمية لتصل كل منهما إلى حالة الاستقرار (المُشابهة للهيليوم)

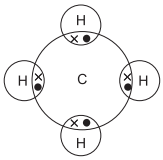
٤-٣ قوى التجاذب الكهروستاتيكية الشديدة التي تنشأ بين الأيونات ذات الشحنات المُتعاكسة.

٤-٤

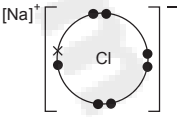
أ.

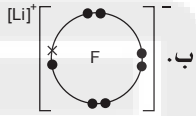
ب. 

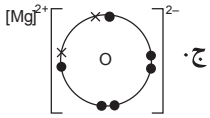
ج. 

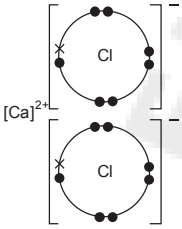
د. 

٤-٥

أ. 

ب. 

ج. 

د. 

٤-٦ يرتبط كاتيون الصوديوم مع أنيون الكربونات برابطة أيونية، في حين أن أيون الكربونات نفسه ترتبط به ذرّة الكربون مع ذرّات الأكسجين بروابط تساهُمية.

٤-٧

١. $SiCl_4$
٢. CS_2
٣. PCl_3
٤. SiO_2
٥. K_2SO_4
٦. AlF_3
٧. Fe_2O_3
٨. $Ca(NO_3)_2$
٩. $ZnCl_2$
١٠. NH_3
١١. HCl
١٢. $CuSO_4$
١٣. SO_3

٤-٨

١. Na = 1, O = 1, H = 1
٢. C = 2, H = 6
٣. H = 2, S = 1, O = 4
٤. Cu = 1, N = 2, O = 6
٥. C = 12, H = 22, O = 11

٤-٩ أ. الكربون والهيدروجين والأكسجين.

ب. 8

ج. الكربون والأكسجين.

د. $C_2H_4O_2$.

٤-١٠ يتكوَّن المصهور من أيونات صوديوم موجبة وأيونات كلوريد سالبة حرّة الحركة تعمل على نقل الكهرباء.

٤-١١ لعدم وجود أيونات أو شحنات حرة الحركة، فالأيونات ثابتة في مكانها في بلّورة الملح.

٤-١٢ أ. بسبب وجود إلكترونات حُرَّة (غير متمركزة) تتحرَّك داخل كل طبقة من طبقات ذرّات الجرافيت (وليس بين الطبقات).

ب. بسبب وجود قوى ضعيفة بين طبقات الجرافيت، ما يسمح لها بأن تنزلق بعضها فوق بعض.

٤-١٣ لأن الماس، ترتبط فيه كل ذرّة كربون بأربع ذرّات كربون أخرى بروابط تساهمية مُكوِّنة بنية بلّورية مُكعَّبيّة (ثلاثية الأبعاد) قوية، ممّا يجعل الشبكة قوية. أما الجرافيت فترتبط ذرّات الكربون فيه بروابط تساهمية مع ٣ ذرّات كربون أخرى في طبقات مسطحة (ثنائية الأبعاد).

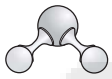
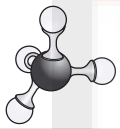
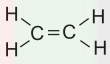
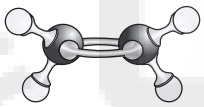
٤-١٤ لأن الجُزيئات الموجودة لا تمتلك شحنة.

٤-١٥ تحتوي كلتا المادَّتين على تركيب بنائي ثلاثي الأبعاد تكون فيه الذرّات مُرتَّبة بشكل رباعي الأوجه، وتترابط جميع الذرّات فيها بروابط تساهمية.

إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ٤-١ الترابُط الكيميائي في الجُزيئات البسيطة

أ

اسم المُركَّب	الصيغة الكيميائية	الصيغة البنائية	النموذج الجُزيئي
كلوريد الهيدروجين	HCl	H– Cl	
الماء	H_2O		
الأمونيا	NH_3		
الميثان	CH_4		
الإيثين	C_2H_4		
ثاني أكسيد الكربون	CO_2	O =C= O	

ب

- تُعدّ الروابط القوية بين الذرّات روابط **تساهمية**.
- تتوفَّر ذرّتان من الأكسجين لكل ذرّة من السيليكون في بلّورة ثنائي أكسيد السيليكون، وبالتالي فإن الصيغة الكيميائية لهذا المركَّب هي **SiO_2**.
- يكون تنظيم الذرّات في الشبكة على شكل **رباعي الأوجه** في ترتيب مُماثِل للماس، حيث توجد كل ذرّة سيليكون في مركز كل **رباعي الأوجه** (**هرم**).
- يُعدّ هذا المُركَّب مثالاً على **تركيب جُزيئي** (**تساهُمي**) **ضخم**.

- تُشكِّل كل ذرّة أكسجين **اثنتين** من الروابط التساهُمية.
- تُشكِّل كل ذرّة سيليكون **أربع** روابط تساهُمية.

ج ١. يُعدّ الجرافيت موصّلاً للكهرباء، لأن الإلكترونات المشاركة في الروابط التساهمية الثنائية لا تكون ثابتة (فهي غير متمركزة)، بل تتحرَّك داخل كل طبقة (في ظاهرة تُسمّى الرنين) وهي لا تنتقل بين الطبقات. ويمكن جعلها تتحرَّك داخل كل طبقة في اتِّجاه واحد عند تطبيق جهد كهربائي.

٢. يعمل الجرافيت كمادّة تشحيم لأن القوى الموجودة بين طبقات ذرّات الكربون في الجرافيت، هي قوى ضعيفة. وبالتالي يمكن لهذه الطبقات أن تنزلق بسهولة بعضها فوق بعض.

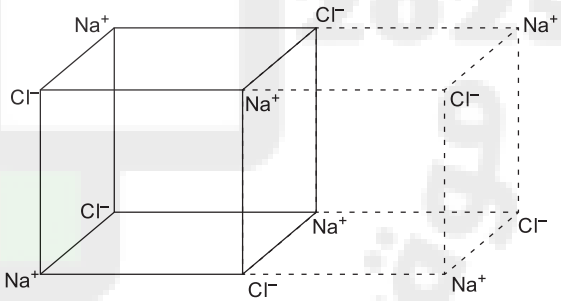
تمرين ٤-٢ صِيَغ المُركَّبات الأيونية

أ
١. CuO
٢. Na_2CO_3
٣. $ZnSO_4$
٤. $AgNO_3$
٥. $MgBr_2$
٦. $(NH_4)_2SO_4$
٧. Mg_3N_2
٨. K_3PO_4
٩. $Fe(OH)_3$
١٠. $CrCl_3$

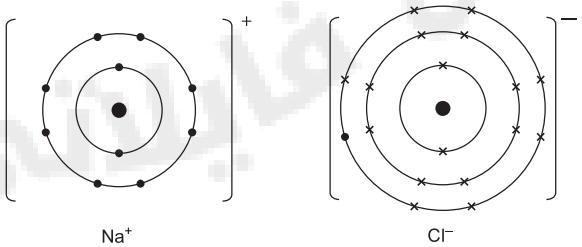
ب
١. (Cu : O) 1:1
٢. (Mg : Br) 1:2
٣. (Mg : N) 3:2
٤. (Fe : O : H) 1:3:3
٥. (N : H : S : O) 2:8:1:4

ج
١. (K : O) 2:1
٢. K_2O

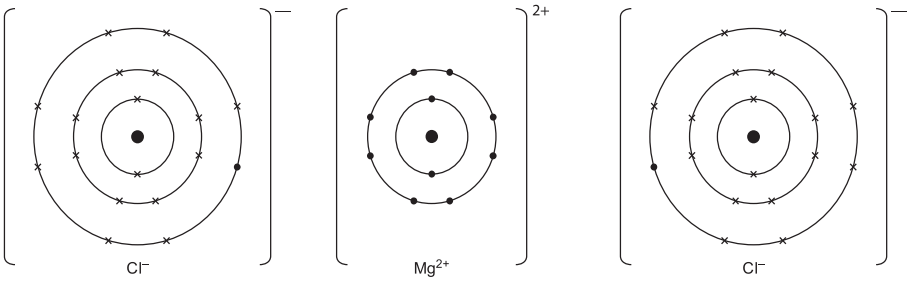
د
١.



٢.

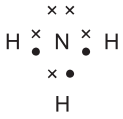
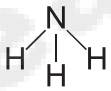
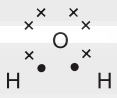
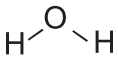
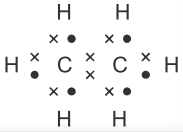
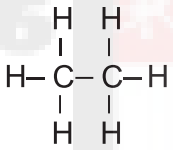
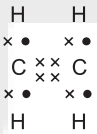
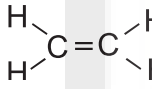
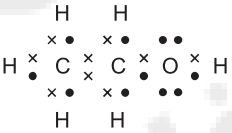
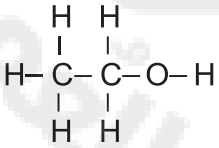


٣. تركيب كلوريد الماغنيسيوم:



تمرين ٤-٣ الترابُط في الجُزيئات التساهُمية

انظر الى الجدول التالي:

الجُزيء	التمثيل النقطي	الصيغة البنائية
الأمونيا (NH_3)		
الماء (H_2O)		
كلوريد الهيدروجين (HCl)		H– Cl
الإيثان (C_2H_6)		
الإيثين (C_2H_4)		
الإيثانول (C_2H_5OH)		

تمرين ٤-٤ طبيعة الشبكات الأيونية

الخاصّية	تفسيرها
يكون المحلول الذي يحتوي على مُركَّب أيوني ذائب في الماء موصِّلًا جيّدًا للكهرباء. تُسمّى مثل هذه المواد الأيونية بالمواد الإلكتروليتية.	يمكن للأيونات الفلزّية الموجبة والأيونات اللافلزّية السالبة أن تتحرَّك في محاليل المُركَّبات الأيونية. وعند تطبيق جهد كهربائي يمكن للأيونات أن تنتقل نحو الأقطاب الكهربائية.
تمتلك البلّورات الأيونية شكلاً مُنتظمًا. ويكون لجميع البلّورات التي تنتمي إلى مُركَّب أيوني صُلب ما الشكل نفسه.	لأن ترتيب الأيونات الموجودة في البنية الأيونية الضخمة للمُركّب يكون دائمًا نفسه.
تمتلك المُركَّبات الأيونية درجات انصهار مُرتفعة نسبيًّا.	يتحقَّق ثبات البنية الأيونية الضخمة بفضل قوى التجاذب القوية بين الأيونات الموجبة والسالبة. ويتطلّب تحطيم الترتيب المُنتظم للأيونات طاقة عالية.
عندما يتم تسخين مُركَّب أيوني عند درجة حرارة أعلى من درجة انصهاره، يصبح المُركَّب المنصهر موصِّلًا جيدًا للكهرباء.	يمكن أن تتحرَّك الأيونات الموجبة والأيونات السالبة في مُركَّب أيوني مُنصهر. وعند إمرار تيار كهربائي في المصهور يمكن للأيونات أن تنتقل نحو الأقطاب الكهربائية.

تمرين ٤-٥ الشبكات الجُزيئية الضخمة

أ يوجد ثنائي أكسيد السيليكون بشكل طبيعي **كوارتز** / **كرمل**. وهو يملك تركيبًا **تساهميًّا** / **كهروستاتيكيًّا ضخمًا**. يمكن أيضًا وصف مثل هذا التركيب على أنه **جُزيء بسيط** / **جُزيء ضخم** حيث ترتبط جميع الذرّات الموجودة في البلّورة معًا بروابط تساهمية.

ترتبط كل ذرّة سيليكون **بأربع ذرّات** / **بذرتين اثنتين** من ذرّات الأكسجين، بينما ترتبط كل ذرّة أكسجين تساهميًّا **بأربع ذرّات** / **بذرّتين اثنتين** من ذرّات السيليكون. وتكون ذرّات الأكسجين موزَّعة بشكل **سداسي** / **رباعي** الأوجه حول ذرّات السيليكون.

تقودنا حقيقة أن جميع الذرّات في ثنائي أكسيد السيليكون مرتبطة معًا في تركيب **ثنائي الأبعاد** / **ثلاثي الأبعاد** شبيه بتركيب **الجرافيت** / **الماس**، إلى أن ثنائي أكسيد السيليكون له خصائص فيزيائية مماثلة **للجرافيت** / **للماس**. معروف أن السيليكا هي

مادة **صلبة للغاية / زلقة** وهي تملك درجة انصهار **مُنخفِضة / مُرتفِعة**. وتشارك جميع الإلكترونات الخارجية للذرّات الموجودة في تركيب ثنائي أكسيد السيليكون في تشكيل الروابط التساهمية (الأحادية) بين الذرّات. ويعني ذلك أن ثنائي أكسيد السيليكون **موصِّل / غير موصِّل** للكهرباء؛ إذ لا يوجد في تركيبه إلكترونات حرّة لنقل التيار عبر البلّورة.

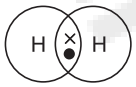
ب

الملاحظة	التفسير
كلّ من الماس والسيليكا مادة صلبة للغاية	لأن جميع الذرّات التي تشكّل تركيب كل منهما تربط بينها روابط تساهمية (أحادية) قوية.
الماس غير موصِّل للكهرباء	لأن **جميع الإلكترونات الخارجية للذرّات تشارك في تكوين روابط تساهُمية أحادية (وهو لا يمتلك إلكترونات حرة).**
الجرافيت هو مادّة **زلقة**	لأن الطبقات الداخلة في تركيب الجرافيت تربط بينها قوى ضعيفة فقط.
الجرافيت موصِّل للكهرباء	لوجود إلكترونات غير متمركزة (حرّة) يمكنها أن تتحرّك ضمن كل طبقة لنقل التيار الكهربائي.

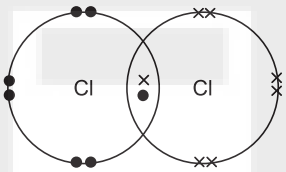
إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٤-١ الترابُط الكيميائي

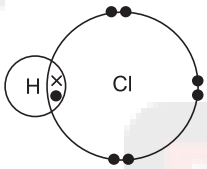
١ أ.



جُزيء الهيدروجين H_2

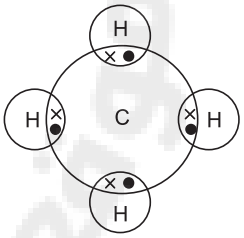


جُزيء الكلور Cl_2

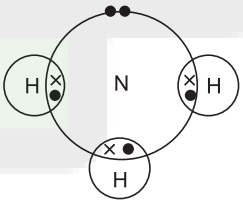


جُزيء كلوريد الهيدروجين HCl

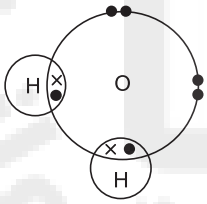
ب.



جُزيء الميثان CH_4

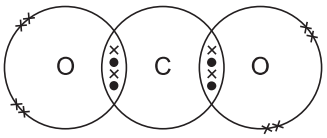


جُزيء الأمونيا NH_3

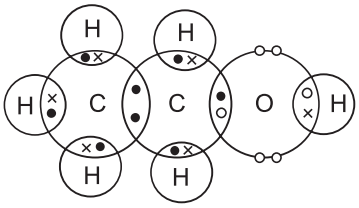


جُزيء الماء H_2O

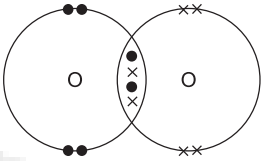
ج.



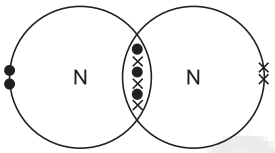
جُزيء ثاني أكسيد الكربون CO_2



جُزيء الإيثانول C_2H_5OH

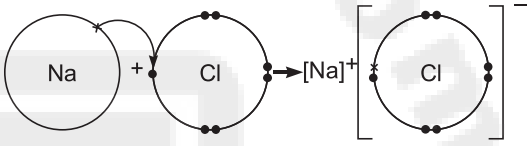


جُزيء الأكسجين O_2

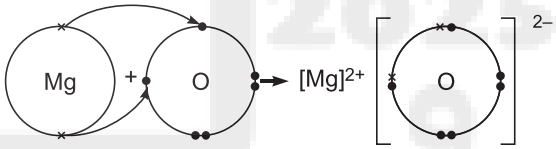


جُزيء النيتروجين N_2

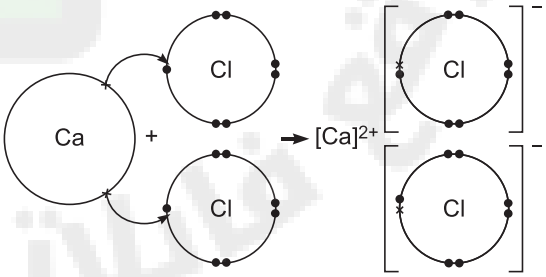
٢



كلوريد الصوديوم NaCl



أكسيد الماغنيسيوم (MgO)



كلوريد الكالسيوم ($CaCl_2$)

ورقة العمل ٤-٢ البلّورات الأيونية

١ أ. أيونات.

ب. أيون الصوديوم.

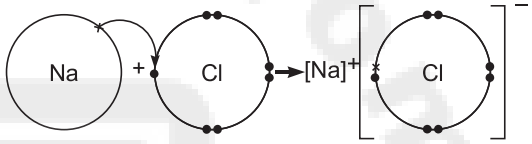
ج. أيون الكلوريد.

د. قوى تجاذب كهروستاتيكية شديدة (قوى كهربائية).

٢

العنصر	الرمز الكيميائي	عدد الإلكترونات	عدد مستويات الطاقة الإلكترونية	عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي	رقم المجموعة في الجدول الدوري
الصوديوم	Na	11	3	1	I
الكلور	Cl	17	3	7	VII

٣ أ. تفقد ذرّة الصوديوم إلكترونها الخارجي (الوحيد) لتحقّق تركيبًا إلكترونيًّا أكثر استقرارًا / تكتسب ذرَّة الكلور إلكترونًا (من الصوديوم) لتحقّق تركيبًا إلكترونيًّا أكثر استقرارًا / يتم انتقال إلكترون من ذرّة صوديوم إلى ذرّة كلور.



كلوريد الصوديوم NaCl

ب. يحمل أيون الصوديوم شحنة موجبة واحدة / ويحمل أيون الكلوريد شحنة سالبة واحدة / لموازنة الشحنات هناك أيون صوديوم واحد لكل أيون كلوريد / فتكون الصيغة : NaCl.

ورقة العمل ٤-٣ كتابة الصيَغ الكيميائية

١ أ.

المُركَّب	الأيون السالب	الأيون الموجب	التكافؤ		صيغة المُركَّب الأيوني
كلوريد الصوديوم	Cl^-	Na^+	1 x Cl^-	1 x Na^+	NaCl
بروميد الماغنيسيوم	Br^-	Mg^{2+}	2 x Br^-	1 x Mg^{2+}	$MgBr_2$
فلوريد الألومنيوم	F^-	Al^{3+}	3 x F^-	1 x Al^{3+}	AlF_3
أكسيد البوتاسيوم	O^{2-}	K^+	1 x O^{2-}	2 x K^+	K_2O
أكسيد الحديد (III)	O^{2-}	Fe^{3+}	3 x O^{2-}	x 2 Fe^{3+}	Fe_2O_3

ب.

المُركَّب	الأيون السالب	الأيون الموجب	التكافؤ		صيغة المُركَّب الأيوني
هيدروكسيد الصوديوم	OH^-	Na^+	1 x OH^-	1 x Na^+	NaOH
نترات الماغنيسيوم	NO^{3-}	Mg^{2+}	2 x NO_3^-	1 x Mg^{2+}	$Mg(NO_3)_2$
هيدروكسيد الألومنيوم	OH^-	Al^{3+}	3 x OH^-	1 x Al^{3+}	$Al(OH)_3$
كربونات البوتاسيوم	CO_3^{2-}	K^+	1 x CO_3^{2-}	2 x K^+	K_2CO_3
كبريتات الحديد (II)	SO_4^{2-}	Fe^{2+}	x 1 SO_4^{2-}	1 x Fe^{2+}	$FeSO_4$

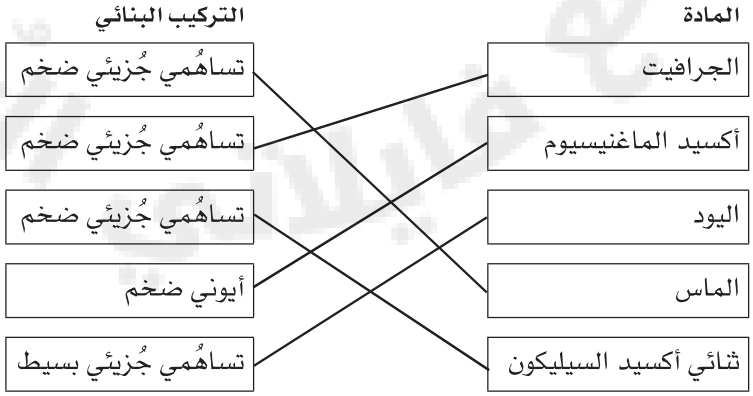
٢ أ. NH_3 ب. CH_4 ج. SO_2 د. HNO_3 هـ. H_2SO_4

ورقة العمل ٤-٤ صيَغ المُركَّبات الأيونية

اسم المُركَّب	صيغة الأيون السالب	صيغة الأيون الموجب	عدد الأيونات السالبة	عدد الأيونات الموجبة	صيغة المُركَّب
بروميد البوتاسيوم	Br^-	K^+	1	1	KBr
أكسيد الماغنيسيوم	O^{2-}	Mg^{2+}	1	1	MgO
كبريتات الصوديوم	SO_4^{2-}	Na^+	1	2	Na_2SO_4
هيدروكسيد الكالسيوم	OH^-	Ca^{2+}	2	1	$Ca(OH)_2$
نترات الألومنيوم	NO_3^-	Al^{3+}	3	1	$Al(NO_3)_3$
هيدروكسيدالكروم (III)	OH^-	Cr^{3+}	3	1	$Cr(OH)_3$
أكسيد الحديد (III)	O^{-2}	Fe^{3+}	3	2	Fe_2O_3

ورقة العمل ٤-٥ الترابُط والتركيب البلّوري

١

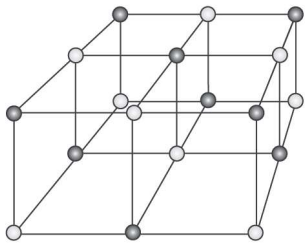


٢ أ. ١. الجرافيت.

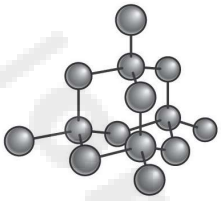
٢. الجرافيت مادة تشحيم (تنزلق الطبقات بعضها فوق بعض). الجرافيت مُوصِّل للكهرباء.

ب. ○ تمثِّل أيون الأكسيد

● تمثِّل أيون الماغنيسيوم



ج.



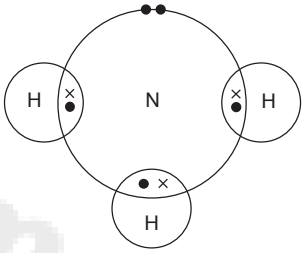
٣

المُركَّب	نوع العنصر	نوع الترابط
كلوريد الصوديوم ($NaCl$)	الصوديوم فلزّي الكلور لافلزّي	أيوني
الأمونيا (NH_3)	النيتروجين لافلزّي الهيدروجين لافلزّي	تساهمي
أكسيد الكالسيوم (CaO)	الكالسيوم فلزّي الأكسجين لافلزّي	أيوني
الميثان (CH_4)	الكربون لافلزّي الهيدروجين لافلزّي	تساهمي
نتريد الماغنيسيوم (Mg_3N_2)	الماغنيسيوم فلزّي النيتروجين لافلزي	أيوني

٤ مع أن الروابط **التساهُميَّة** قوية جدًّا، إلا أن القوى الموجودة بين الجُزيئات التساهُمية البسيطة هي قوى ضعيفة. ولهذا السبب، فإن المواد ذات **الجُزيئات** الصغيرة، كالميثان أو الأمونيا تمتلك درجات انصهار وغليان **منخفضة** جدًّا. تشكّل بعض المواد التساهُمية، كالماس وثنائي أكسيد السيليكون، تراكيب بنائية **ضخمة**، لأن كل رابطة موجودة في هذه المواد هي رابطة تساهُميَّة **قوية**. وتكون تلك المواد صُلبة وصلدة، وتملك درجات انصهار وغليان **مرتفعة**.

٥ أ. روابط تساهمية.

ب



جُزيء الأمونيا

ج توجد قوى بين جُزيئية ضعيفة بين الجُزيئات. لذلك لا تحتاج إلى قدر كبير من الطاقة لتتغلّب على هذه القوى وتسبب تباعد الجُزيئات.

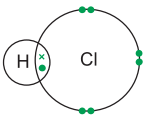
إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ الأيون: جُسَيم فقد أو اكتسب إلكترونات.
الجُزيء: ذرّتان أو عدّة ذرّات مُترابطة بروابط تساهُمية.
الرابطة التساهُمية: زوج إلكترونات مُشتَرك بين نواتَين.
الرابطة الأيونية: قوة تجاذب كهروستاتيكية شديدة بين أيونَيْن يحملان شحنتين متعاكستين.

٢ أ. الرابطة الأيونية.
ب. شبكة (أيونية).
ج. NaCl
د. محلول أو مصهور.

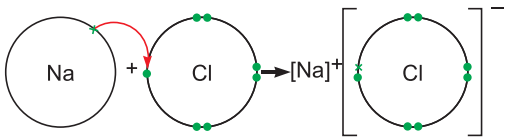
٣ أ. رابطة تساهمية.
ب. جُزيء بسيط.
ج. CH_4 يمكن قبول H_4C
د. لأن القوى بين–الجُزيئية بين جُزيئات الميثان ضعيفة جدًا ولا تحتاج إلى الكثير من الطاقة للفصل بينها لتتغير حالتها. لذلك لها درجات انصهار وغليان منخفضة جدًّا.

٤ أ. 1
ب. لأن لديه 7 إلكترونات في مستوى الطاقة الخارجي.
ج.



٥ أ. الكلور ب. Na

ج. تفقد ذرّة الصوديوم إلكترونها الوحيد من مستوى الطاقة الخارجي لتكسبه ذرّة الكلور. وهكذا يتشكَّل أيون Na^+ وأيون Cl^-. الرابطة التي تتكوَّن نتيجة قوة تجاذب كهروستاتيكية شديدة بين أيونَين يحملان شحنَتين مُتعاكستَين تكون رابطة أيونية.



كلوريد الصوديوم NaCl

د. ترتبط أيونات الصوديوم بأيونات الكلور في الشبكة الأيونية البلورية بواسطة قوى جذب كهروستاتيكي قوية جدًّا، وبالتالي يتطلَّب تفكيك الجُزيئات بعضها عن بعض الكثير من الطاقة لكي تنصهر المادّة.

٦ أ. SiO_2 يمكن قبول O_2Si.

ب. جُزيء تساهُمي ضخم.

ج. لا توجد جُسيمات مشحونة (أيونات أو إلكترونات) يمكنها التحرُّك بحرّية وحمل شحنة كهربائية.

٧ أ. رابطة تساهُمية.

ب. يعدّ الماس المادّة الطبيعية الأكثر صلادة بسبب تركيبه البنائي، وهو أصلد من الفولاذ ما يجعله قادرًا على قطعه.

ج. لأنها مادة زلقة وتستطيع طبقات الجرافيت الانزلاق بسهولة بعضها فوق بعض، مما يُسهِّل حركة السفن في الماء.