

كراسة الملاحظات التفاعلية كيمياء 2



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية

موقع المناهج ← المناهج السعودية ← الصف الثاني الثانوي ← كيمياء ← الفصل الأول ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 05:12:38 2025-10-30

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب الاختبارات الكترونية الاختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك الامتحان النهائي للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني الثانوي



صفحة المناهج
السعودية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني الثانوي والمادة كيمياء في الفصل الأول

أوراق عمل شاملة لمقرر كيمياء 2 للفصل الأول 1447هـ

1

نماذج اختبارات الفترة الأولى مرفقة بنماذج الإجابات مسارات

2

نماذج اختبار كيمياء 2 محلولة

3

حلول ملف إنجاز أوراق عمل شاملة 1447هـ نظام المسارات

4

ملف إنجاز أوراق عمل شاملة 1447هـ نظام المسارات

5

كراسة الملاحظات التفاعلية

الصف الثاني الثانوي

قسم العلوم الطبيعية



نسخة المعلم



Glencoe Science

SCIENCE NOTEBOOK

Chemistry

الكيمياء - الصف الثاني الثانوي

كراسة الملاحظات التفاعلية

نسخة المعلم

أعدت النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com



English Edition Copyright © the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.



حقوق الطبع الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل ©.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقاً لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل © ٢٠٠٨م / ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



قائمة المحتويات

| | |
|--|---|
| vi | إلى المعلم |
| viii | إرشادات لتدوين الملاحظات |
| الفصل 1 الإلكترونات في الذرات | |
| 1 | الفصل 1 قبل أن تقرأ |
| 2 | 1-1 الضوء وطاقة الكم |
| 6 | 1-2 نظرية الكم والذرة |
| 9 | 1-3 التوزيع الإلكتروني |
| 12 | الفصل 1 ملخص الفصل |
| الفصل 2 الجدول الدوري والتدرج في خواص العناصر | |
| 13 | الفصل 2 قبل أن تقرأ |
| 14 | 2-1 تطوّر الجدول الدوري الحديث |
| 18 | 2-2 تصنيف العناصر |
| 21 | 2-3 تدرج خواص العناصر |
| 24 | الفصل 2 ملخص الفصل |
| الفصل 3 المركبات الأيونية والفلزات | |
| 25 | الفصل 3 قبل أن تقرأ |
| 26 | 3-1 تكوّن الأيون |
| 29 | 3-2 الروابط والمركبات الأيونية |
| 32 | 3-3 صيغ المركبات الأيونية وأسمائها |
| 35 | 3-4 الروابط الفلزّية وخواص الفلزّات |
| 38 | الفصل 3 ملخص الفصل |
| الفصل 4 الروابط التساهمية | |
| 39 | الفصل 4 قبل أن تقرأ |
| 40 | 4-1 الرابطة التساهمية |
| 43 | 4-2 تسمية الجزيئات |
| 46 | 4-3 التراكيب الجزيئية |
| 50 | 4-4 أشكال الجزيئات |
| 53 | 4-5 الكهروسالبية والقطبية |
| 56 | الفصل 4 ملخص الفصل |

قائمة المحتويات

الفصل 5 الحسابات الكيميائية

| | | |
|----|---|-----|
| 57 | قبل أن تقرأ | |
| 58 | المقصود بالحسابات الكيميائية | 5-1 |
| 61 | الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية | 5-2 |
| 66 | المادة المُحدّدة للتفاعل | 5-3 |
| 69 | نسبة المردود المئوية | 5-4 |
| 72 | ملخص الفصل | 5 |

الفصل 6 حالات المادة

| | | |
|----|-------------------------------|-----|
| 73 | قبل أن تقرأ | |
| 74 | الغازات | 6-1 |
| 77 | قوى التجاذب | 6-2 |
| 79 | المواد السائلة والمواد الصلبة | 6-3 |
| 84 | تغيّرات الحالة الفيزيائية | 6-4 |
| 86 | ملخص الفصل | 6 |

الفصل 7 الغازات

| | | |
|-----|----------------------------|-----|
| 87 | قبل أن تقرأ | |
| 88 | قوانين الغازات | 7-1 |
| 94 | قانون الغاز المثالي | 7-2 |
| 98 | الحسابات المتعلقة بالغازات | 7-3 |
| 100 | ملخص الفصل | 7 |

الفصل 8 الهيدروكربونات

| | | |
|-----|---------------------------|-----|
| 101 | قبل أن تقرأ | |
| 102 | مقدمة إلى الهيدروكربونات | 8-1 |
| 106 | الألكانات | 8-2 |
| 110 | الألكينات والألكاينات | 8-3 |
| 113 | متشكّلات الهيدروكربونات | 8-4 |
| 116 | الهيدروكربونات الأروماتية | 8-5 |
| 118 | ملخص الفصل | 8 |

عزيزي معلم الكيمياء

إن أكبر التحديات التي ستواجهها مع بداية كل عام دراسي جديد، هي حث الطلاب على قراءة كتبهم الدراسية. وعادة ما تقلق هذه الكتب الطلاب؛ مما يجعلهم أقل رغبة في القراءة، وأكثر لامبالاة بالتعلم؛ لذا فإن الهدف من هذه الكراسة مساعدتهم على استعمال كتبهم بفاعلية أكثر، وهم على أبواب تعلم علم الكيمياء.

وهذا النظام يُحسِّن القدرة على الفهم، إضافة إلى دوره في زيادة درجات الاختبار.

فالعمود الذي في يمين الصفحة، يُبرز الأفكار الرئيسة ومفردات الدرس. وهو يساعد الطلاب على إيجاد المعلومات، وتحديد المراجع في كتبهم بسهولة. كما يستطيع الطلاب استعمال هذا العمود لإعداد الرسوم التي تساعدهم على تذكر معلومات الدرس بصرياً. أمّا العمود الذي في يسار الصفحة، فيستطيع الطلاب استعماله لكتابة الملاحظات التفصيلية عن الأفكار الرئيسة ومفرداتها. وتساعد هذه الملاحظات في التركيز على المعلومات المهمة في الدرس. وحين يشعر الطلاب بالارتياح تجاه استعمال هذا النظام، فإنه من المؤكد أنهم سيجدونه أداة مهمة تساعدهم على تنظيم المعلومات.

أهمية المُنظّمات التخطيطية

ثانياً، تحتوي كراسة الملاحظات التفاعلية على كثير من المُنظّمات التخطيطية التي تساعد الطلاب على رؤية المعلومات المهمة بصرياً. كما تساعدهم على تلخيص المعلومات، ومن ثمّ تذكر المحتوى.

أمل - عزيزي المعلم - أن تشجّع الطلاب على استعمال المُنظّمات التخطيطية؛ لأنها ستساعدكم على فهم ما يقرؤون.

تدوين الملاحظات ونجاح الطالب

ثمة أدلة بحثية كثيرة تتناول كيفية فهم الطلاب المفاهيم والمحتوى في المدارس. وقد طوّرت (Glencoe / McGraw Hill) كراسة الملاحظات التفاعلية لطلاب العلوم بناءً على هذه الأبحاث. وتشير الدلائل إلى أنّ الطلاب يحتاجون إلى معرفة كيفية أخذ الملاحظات، وكيفية استعمال المُنظّمات التخطيطية، وتعلم المفردات، وتطوير مهارات التفكير بالكتابة وصولاً إلى تحقيق التفوق الأكاديمي.

إنّ قدرة الطلاب على تدوين الملاحظات وتنظيمها يدلّ على مدى تقدّمهم في المدرسة؛ فقد أظهر كلٌّ من بيفرلي وبروبست وجراهام وشو (2003م) أنّ استفادة الطلاب من خلفيتهم المعرفية وكيفية تدوينهم الملاحظات، يجعل أداءهم في الامتحانات أفضل. لقد لاحظ بوك (1974م) أنّ تدوين الملاحظات تُعدّ مهارة مهمة للنجاح في المعاهد. إذ تعمل الملاحظات عمل المستودع الخارجي للفهم، وفهم المحتوى (غانسك، 1981م). وهذا الكتاب هو أداة يستطيع الطلاب استعمالها للوصول إلى هذا النجاح. كما أودّ - عزيزي المعلم - إطلاعك على بعض مميزات كراسة الملاحظات التفاعلية قبل أن تبدأ في التعليم.

نظام كورنل لتدوين الملاحظات

أولاً، تلاحظ أنّ كراسة الملاحظات التفاعلية تُرتّب المعلومات في عمودين؛ ممّا يساعد الطلاب على تنظيم أفكارهم. ونظام العمودين مبنيٌّ على نظام كورنل لتدوين الملاحظات، وقد طوّر هذا النظام في جامعة كورنل على يد كلٍّ من فاير، وموريس، وليبرمان (2000م).

ثالثاً، تلاحظ أنّ هناك تركيزاً على عرض المفردات، والتدرّب عليها في كلّ موضع من مواضع هذه الكراسة. وحين يعرف الطلاب معاني المفردات المُستخدمة في مناقشة المعلومات، تصبح قدرتهم على فهم هذه المعلومات أفضل. كما أنّ امتلاكهم مخزوناً جيّداً من المفردات يزيد من فرص نجاحهم في المدرسة. لقد وجد الباحثان مارتينو وهوفمان (2002م) في أثناء بحوثهما عن الطلاب المتفوقين أنّ قدرة الطلاب على التعلّم تتحسن عندما تكون مفرداتهم جيّدة.

تُركّز هذه الكراسة على تعليم الكلمات التي يتطلبها فهم محتوى الكتاب المدرسي. كما أنّه يُبرز المفردات الأكاديمية العامّة التي يحتاج إليها الطلاب ليكونوا قادرين على فهم مضمون أيّ كتاب، علماً أنّ هذه الكلمات والمفردات مبنية على قائمة المفردات الأكاديمية التي طوّرها أفيرل كوكسهيد. وتتضمّن هذه القائمة 570 كلمة، هي أكثر الكلمات شيوعاً واستخداماً في الكتب الأكاديمية، إضافة إلى 2000 كلمة أخرى شائعة في اللغة. وتُبيّن الأبحاث أنّ درجات الطلاب الذين يتقنون استخدام هذه القائمة من المفردات تكون ممتازة في الاختبارات المُقنّنة.

أخيراً، تحتوي هذه الكراسة على أنواع عدّة من التمارين الكتابية وهي أداة مفيدة تساعد الطلاب على فهم المعلومات المقدمة. كما تساعد على تقويم ما تعلموه. وتلاحظ - عزيزي المعلم - أنّ العديد من التمارين الكتابية تحتاج من الطلاب إلى التدرّب على المهارات التي يمتلكها القراء الجيّدون. فالقراء الجيّدون هم الذين يربطون بين حياتهم والكتاب، ويتوقّعون ما سيحدث فيما سيقروّون لاحقاً. فهم يثيرون نقاشاً حول كلّ من: المعلومات، والمؤلف، والكتاب. ويستوضحون عن المعلومات والأفكار، ويتبصّرون فيما يقوله الكتاب. أضيف إلى ذلك، أنّ القراء الجيّدون يُلخّصون المعلومات المقدّمة، ويربطونها بغيرها، ويستخلصون النتائج من الحقائق والأفكار.

لقد صُمّمت هذه الكراسة لمساعدة الطلاب على فهم المعلومات في حصة الكيمياء. كما ستكون أداة قيمة تزودهم بالمهارات التي يستطيعون استخدامها في حياتهم العملية. مع تمنياتي لكم بعامٍ دراسيٍّ موفقٍ.

المؤلف

دوغلاس فيشر

إرشادات لتدوين الملاحظات

إن ملاحظاتك هي تذكير لما تعلمته داخل الصف. ويساعدك تدوين الملاحظات على النجاح في فهم مادة الكيمياء. وفيما يأتي قائمة بالإرشادات التي ستساعدك على تدوين الملاحظات الصفية بصورة أفضل:

- اسأل عن الموضوع الذي سيقوم المعلم بشرحه في الصف قبل الدخول، وراجع - ذهنيًا - ما تعرفه مسبقًا عن هذا الموضوع.
- كن مستمعًا نشطًا، وركّز على ما يقوله المعلم، واستمع إلى المفاهيم العامة، وانتبه جيدًا للكلمات والأمثلة والرسوم التي يركّز عليها المعلم.
- دوّن ملاحظاتك على نحوٍ مركزٍ وواضح قدر الإمكان، علمًا أن الرموز والاصطلاحات التالية تساعدك على تقصي الملاحظات وتدوينها:

| الكلمة أو التركيب | رمز الاختصار | الكلمة أو التركيب | رمز الاختصار |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| وغيرها | إلخ | و | + |
| لا يساوي | \neq | تقريبًا | \approx |
| أكبر من أو يساوي | \leq | يطابق | \equiv |
| أصغر من أو يساوي | \geq | تغيّر | Δ |

- استعمل النجمة ★ أو العلامة * للدلالة على المفاهيم المهمة.
- ضع علامة سؤال (?) بجانب أيّ شيء ترغب في السؤال عنه.
- شارك في المناقشات الصفية، واطرح الأسئلة.
- صمّم رسوميًا أو صورًا قد تساعدك على استيعاب المفاهيم.
- عند حلّ أيّ مثال، اكتب بجانب كلّ خطوة، ما تحتاج إليه في حلّ المسألة، مستعملًا كلماتك الخاصة.
- راجع ملاحظاتك في أقرب وقت بعد انتهاء الدرس، ثمّ نظم المفاهيم الجديدة ولخصّها، مستوضحًا عن الغامض منها.

معايير تدوين الملاحظات

- لا تكتب كلّ كلمة كيفما شاء، بل ركّز على الأفكار والمفاهيم الرئيسة.
- لا تستخدم ملاحظات غيرك؛ فقد لا تكون مناسبة لك.
- لا تعبث، فذلك يُشتت ذهنك عن الإنصات بعناية للشرح.
- لا تفقد التركيز، وإلا ستفقد القدرة على تدوين الملاحظات الصحيحة.

الإلكترونات في الذرات

قبل أن تقرأ

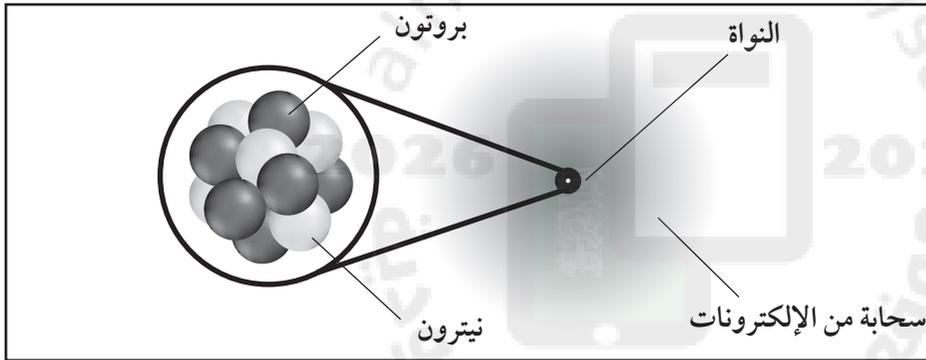
راجع تركيب الذرة، بإكمال الجدول الآتي:

الفصل 3

الصف الأول الثانوي

| الوصف | مكوّنات الذرة |
|---|---------------|
| جسيم في النواة يحمل شحنة موجبة. | البروتون |
| مركز الذرة الذي يحوي البروتونات والنيوترونات. | النواة |
| جسيم من الذرة يحمل شحنة سالبة. | الإلكترون |
| جسيم عديم الشحنة يوجد في <u>النواة</u> . | النيوترون |

ارسم نموذجًا للذرة، ثمّ اكتب عليها أسماء مكوّناتها.



اذكر ثلاث حقائق تتعلّق بالإلكترونات.

مثال: تُعدّ الإلكترونات جزءًا من مكوّنات الذرة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

تتضمّن الإجابات المحتملة:

1. يتألف معظم حجم الذرة من الإلكترونات.

2. كتلة الإلكترون متناهية في الصغر.

3. تعادل شحنة الإلكترونات السالبة شحنة النواة الموجبة.

الإلكترونات في الذرات

1 - 1 الضوء وطاقة الكم

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول كلها، ثم أمعن النظر في الرسوم البيانية.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها عن الضوء.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

المفردات الجديدة

شكل من أشكال الطاقة يُظهر السلوك الموجي في أثناء انتقاله عبر الفضاء.

أقصر مسافة بين نقطتين (قمتين، أو قاعين) متمثلين على موجة مستمرة.

عدد الموجات التي تُعبر نقطة واحدة خلال الثانية.

المسافة بين الخط الأفقي لسيير الموجة وارتفاع قمتها أو انخفاض قاعها.

يشتمل على أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي كلها.

أقل كمية من الطاقة يمكن أن تكتسبها الذرة أو تفقدتها.

قيمة تُستعمل لحساب طاقة الكم.

ظاهرة انبعاث الإلكترونات من سطح الفلز عندما يسقط عليه ضوء بتردد معين.

جسيم من الإشعاع الكهرومغناطيسي، لا كتلة له، ويحمل كمّاً من الطاقة.

مجموعة من ترددات الموجات الكهرومغناطيسية المنطلقة من ذرات العنصر.

الإشعاع الكهرومغناطيسي

الطول الموجي

التردد

سعة الموجة

الطيف الكهرومغناطيسي

الكم

ثابت بلانك

التأثير الكهروضوئي

الفوتون

طيف الانبعاث الذري

1 - 1 (تابع) 1 الضوء وطاقة الكم

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الذرة والأسئلة التي تحتاج إلى إجابات

تُستعمل مع الصفحة 12

الطبيعة الموجية للضوء

تُستعمل مع الصفحات

16 - 13

اكتب ثلاثة أسباب تجعل من نموذج رذرفورد الذري غير كامل من وجهة نظر العلماء.

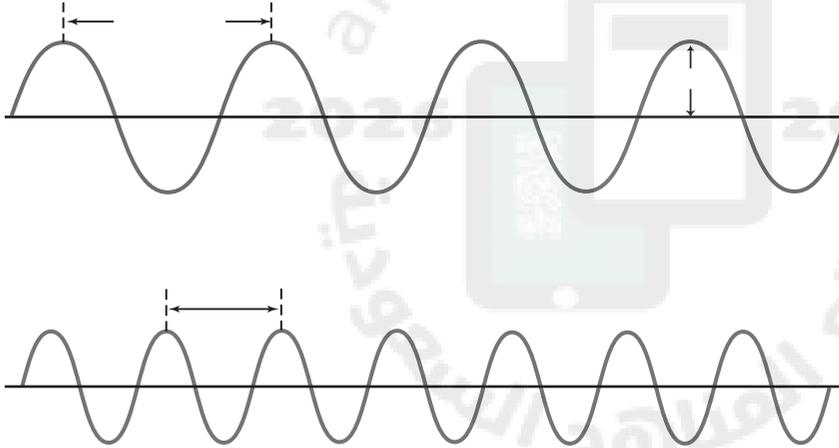
1. لم يوضِّح النموذج كيفية ترتيب الإلكترونات في الفراغ حول النواة.

2. لم يناقش سبب عدم انجذاب الإلكترونات سالبة الشحنة إلى نواة الذرة موجبة الشحنة.

3. لم يُقدِّم تفسيراً للاختلاف والتشابه في السلوك الكيميائي للعناصر المختلفة.

اشرح العلاقة المبيَّنة في الشكل أدناه، مستعملاً المصطلحات الآتية:

الطول الموجي، التردد، سعة الموجة، السرعة.



توجد علاقة تناسب عكسيّة بين الطول الموجي للموجة وترددها. فكّلما ازداد طولها الموجي

قلّ ترددها. أمّا السرعة وسعة الموجة، فلا تتأثران بطول الموجة أو التردد.

1 - 1 (تابع) 1 الضوء وطاقة الكم

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

حساب الطول الموجي

لموجة كهرومغناطيسية

تُستعمل مع المثال المحلول
1-1، صفحة 16

حلّ اقرأ المثال المحلول 1-1 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

تُستعمل موجات الراديو لبثّ المعلومات على العديد من القنوات.

ما الطول الموجي لموجة راديو ترددها 5.40×10^{10} Hz؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: $c = 3.00 \times 10^8$ m/s، $\nu = 5.40 \times 10^{10}$ Hz.

المطلوب: $\lambda = ?$ m.

بما أنّ موجات الراديو جزء من الطيف الكهرومغناطيسي، فإنّ سرعتها، وترددها، وطولها الموجي مرتبطة بالمعادلة $c = \lambda \nu$.

2. حساب المطلوب

حلّ المعادلة التي تربط كلاً من: السرعة، والتردد، والطول الموجي لموجة كهرومغناطيسية، لإيجاد طولها الموجي (λ).

إذا كانت سرعة الضوء $c = \lambda \nu$ ، فإنّ $\lambda = c/\nu$

وبتعويض قيمتي السرعة والتردد لموجة الراديو في المعادلة:

- تذكر أنّ $\text{Hz} = 1/\text{s}$ ، أو s^{-1}

$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{5.40 \times 10^{10} \text{ s}^{-1}}$$

ويجاء عملية القسمة واختصار الوحدات، نجد أنّ:

$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^8 \text{ m/s}}{5.40 \times 10^{10} \text{ s}^{-1}} = 0.555 \times 10^{-2} \text{ m}$$

3. تقويم الإجابة

لقد عبّر عن الإجابة تعبيراً صحيحاً بطول الموجة بوحدة (m)، وعبّر عن كلتا القيمتين في المسألة باستعمال 3 أرقام معنوية. كما عبّر عن الجواب بـ 3 أرقام معنوية أيضاً.

(تابع) 1 - 1 الضوء وطاقة الكم

الفكرة الرئيسية

الطبيعة المادية

للضوء

تُستعمل مع الصفحات

19 - 17

التفاصيل

اذكر حقيقتين فشل النموذج الموجي للضوء في تفسيرهما.

1. إطلاق الأجسام الساخنة ترددات محددة من الضوء عند درجات حرارة معينة.

2. إطلاق بعض الفلزات إلكترونات عندما يسقط ضوء ذو لون معين وتردد محدد على سطحها.

صِف مفهوم الكم لدى بلانك، بإكمال الجملة الآتية:

يذكر مفهوم الكم أنه يمكن للمادة أن تكتسب أو تفقد طاقة على دفعات بكمية صغيرة محددة فقط، وتُسمى هذه الكمية الكم؛ وهو أقل كمية من الطاقة يمكن أن تكتسبها الذرة أو تفقدتها.

قارن بين معادلة أينشتاين ومعادلة بلانك، بإكمال الجملة الآتية:

تُبين معادلة بلانك؛ $E_{\text{فوتون}} = hv$ ، ارتباط طاقة الفوتون رياضياً بتردد الإشعاع المنبعث. أما معادلة أينشتاين، فقد ذهبت إلى أبعد من ذلك؛ إذ تضمّنت، إضافةً إلى الطبيعة الموجية للضوء، حقيقة أن شعاع الضوء يتكوّن من جسيمات متناهية الصغر تُسمى فوتونات.

قارن بين الطيف الكهرومغناطيسي المستمر وطيف الانبعاث الذري.

الطيف الكهرومغناطيسي هو الطيف المستمر من الألوان، الذي يتفق مع موجة الضوء المحددة أو

طولها. أما طيف الانبعاث الذري، ويُعرف بالطيف الخطي، فإنه يتكوّن من طيف محدد من خطوط

الألوان ذات الترددات المختلفة.

طيف الانبعاث الذري

تُستعمل مع الصفحتين

21 - 20

الإلكترونات في الذرات

2 - 1 نظرية الكمّ والذرة

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

حالة تمثّل أقلّ طاقة ممكنة للذرة.

حالة الاستقرار

العدد الذي يُعطى لكلّ مستوى من مستويات الإلكترون.

العدد الكميّ

المعادلة التي تتوقّع امتلاك الجسيمات المتحركة جميعها خواصّ الموجات.

معادلة دي برولي

ينصّ على أنّه «من المستحيل معرفة سرعة جسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقة».

مبدأ الشكّ لهايزنبرج

نموذج ذري يُعامل الإلكترونات على أنها موجات.

النموذج الميكانيكي الكميّ للذرة

منطقة ثلاثية الأبعاد للإلكترون حول النواة.

المجال

العدد الذي يُشير إلى الحجم النسبي وطاقة المستويات.

العدد الكميّ الرئيس

مستويات الطاقة الرئيسية للذرة.

مستوى الطاقة الرئيس

المستويات الموجودة ضمن مستويات الطاقة الرئيسية.

مستوى الطاقة الثانوي

2 - 1 نظرية الكمّ والذرة (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صنّف خواص كلّ سلسلة في طيف الهيدروجين الخطّي، والذي يتضمّن المعلومات الآتية:

1. مستوى (مستويات) الطاقة الابتدائية/ مستوى (مستويات) الطاقة النهائية.
2. وصف خطوط الطيف.

نموذج بور للذرة

تُستعمل مع الصفحات
24 - 22

| ليمان Lyman | باشن Paschen | بالمر Balmer |
|---|---|---|
| 1. تنتقل الإلكترونات من المستويات ذات الطاقة العالية جميعها إلى مستوى الطاقة الأول. | 1. تنتقل الإلكترونات من مستويات الطاقة الرابع، والخامس، والسادس، والسابع إلى مستوى الطاقة الثالث. | 1. تنتقل الإلكترونات من مستويات الطاقة الثالث، والرابع، والخامس، والسادس إلى مستوى الطاقة الثاني. |
| 2. فوق البنفسجية | 2. تحت الحمراء | 2. أربعة ألوان مُحدّدة |

رتّب خطوات فكرة العالم دي برولي de Broglie والتي أدت إلى اشتقاق معادلته، بإكمال المخطط الآتي:

النموذج

الميكانيكي الكمّي
للذرة

تُستعمل مع الصفحة 25

يُسمح باستخدام الأرقام الصحيحة
للأطوال الموجية في مدار دائري له
نصف قطر ثابت.

يمتلك الضوء خواص كلّ من
الموجة والجسيم.

هل يمكن لجسيمات المادة،
بما فيها الإلكترونات، أن تسلك
سلوك الموجات؟

إذا امتلك الإلكترون حركة الموجة وكان مقيّدًا
بمدارات دائرية أنصاف أقطارها ثابتة، فإن
الإلكترون يستطيع إشعاع موجات ذات أطوال
موجية، وترددات وطاقات معيّنة فقط.

2 - 1 نظرية الكمّ والذرة (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

مبدأ هايزنبرج للشكّ

تُستعمل مع الصفحتين

27 - 26

وُضِحَ كيف أثر مبدأ هايزنبرج على العالم شرودنجر لتطوير معادلته الموجية.

ينصُّ مبدأ هايزنبرج للشكّ على أنّه من المستحيل معرفة سرعة جسيم ومكانه في الوقت نفسه

بدقّة. حيث حفّز هذا المبدأ العالم شرودنجر على تطوير معادلة لإيجاد الموقع المحتمل

لوجود الإلكترون وليس موقعه المحدّد، إذ يُسمّى الموقع المحتمل لوجود الإلكترون المستوى

الذري.

مجالات ذرة

الهيدروجين

تُستعمل مع الصفحات

30 - 28

اذكر أربع حقائق حول المجالات الذرية، بإكمال الجمل الآتية:

1. يُشير عدد الكمّ الرئيس إلى الحجم النسبي وطاقة المستويات الذرية.

2. تُسمّى المستويات الأساسية للطاقة في الذرة مستويات الطاقة الرئيسة.3. تحتوي مستويات الطاقة الرئيسة في الذرة على مستويات ثانوية للطاقة.4. يزداد عدد المجالات الثانوية الطاقة في الذرة عندما تزداد قيم عدد الكمّ الرئيس n .

لخصّ

قارن بين نموذج بور للذرة والنموذج الميكانيكي الكمي للذرة.

لقد افترض نموذج بور حالة للذرة تُسمّى حالة الاستقرار، تكون عندما يتواجد الإلكترون في أدنى مستويات طاقة رئيس (n=1).

واعتقد أيضًا أنّ الإلكترونات تتحرك في مدارات دائرية محتملة ومحدّدة حول النواة، في حين اقترح النموذج الميكانيكي الكمي

للذرة وجود منطقة ثلاثية الأبعاد حول النواة تُسمّى المستوى الذري، كما أخذت بالحسبان السلوك الكيميائي للذرة وتطبيقه على

ذرات العناصر الأخرى مثلما طُبّق على ذرة الهيدروجين؛ لذا تُعدّ نظرية بور الوحيدة التي فسّرت طيف ذرة الهيدروجين.

الإلكترونات في الذرات

3 - 1 التوزيع الإلكتروني

التفاصيل

تصفّح القسم 3 من هذا الفصل، ثمّ أمعن النظر في العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطّ بارز، ملخّصاً الأفكار الرئيسة في هذا القسم.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

الفكرة الرئيسة

المضردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ترتيب الإلكترونات في الذرة -

التوزيع الإلكتروني

ينصُّ على أنّ «الإلكترونات تشغل المستويات الأقلّ طاقة أولاً».

مبدأ أوفباو

ينصُّ على أنّ «عدد إلكترونات المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن إلكترونين فقط؛ إذا كان

مبدأ باولي

الإلكترونان يدوران في اتجاهين متعاكسين».

قاعدة هوند

تنصُّ على أنّ «الإلكترونات المضردة المتشابهة في اتجاه الدوران يجب أن تشغل المستويات

الفرعية المتساوية الطاقة، قبل أن تشغل الإلكترونات الإضافية ذات اتجاه الدوران المعاكس

المستويات نفسها».

إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرة.

إلكترونات التكافؤ

تمثيل يُكتب فيه رمز العنصر، الذي يُمثّل نواة الذرة وإلكترونات مستويات الطاقة الداخلية،

التمثيل النقطي للإلكترونات

محاطاً بنقاط تُمثّل إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرة جميعها.

3 - 1 التوزيع الإلكتروني (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

نظّم المعلومات المتعلقة بالتوزيع الإلكتروني، بإكمال الخلاصة الآتية:

التوزيع الإلكتروني هو ترتيب الإلكترونات في الذرة.

I. التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة.

A. هناك ثلاث قواعد تحكم كيفية توزيع الإلكترونات في مجالات الذرة:

1. مبدأ أوفباو.

2. مبدأ باولي.

3. قاعدة هوند.

B. هناك نموذجان لتمثيل التوزيع الإلكتروني للذرة:

1. رسم مربعات المجالات.

a. مربعات فارغة تُمثّل مستويات طاقة فارغة.

b. مربع يحوي سهمًا متجهًا إلى أعلى، يُمثّل مستوى طاقة فرعي يحتوي على إلكترون واحد.

c. مربع يحوي سهمين إلى أعلى وأسفل، يُمثّل مستوى طاقة فرعي يحتوي على إلكترونين.

d. كل مربع يُمثّل عدد الكم الرئيسي ومجالات الطاقة الثانوية المرتبطة بالمجال.

2. الترميز الإلكتروني:

تُحدّد هذه الطريقة مجال الطاقة الرئيس، ومجال الطاقة الثانوي، المرتبطين بكلّ مجال من مجالات الذرة. كما تشمل رقمًا سفيًا يدلّ على عدد الإلكترونات في المجال.

C. إلكترونات التكافؤ وحدها تُحدّد الخواص الكيميائية للعنصر.

1. يتألف التمثيل النقطي للإلكترونات من رمز العنصر الذي يُمثّل نواة الذرة والإلكترونات مجالات الطاقة الداخلية، محاطًا بنقاط تُمثّل إلكترونات المجال الخارجي للذرة جميعها.

التوزيع الإلكتروني في

الحالة المستقرة

تُستعمل مع الصفحتين

32 - 33

رسم مربعات المجالات

والترميز الإلكتروني

تُستعمل مع الصفحة 34

إلكترونات التكافؤ

تُستعمل مع الصفحة 37

(تابع) 3 - 1 التوزيع الإلكتروني

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

التمثيل النقطي

للإلكترونات

تُستعمل مع المثال المحلول
1-3، صفحة 38

حلّ اقرأ المثال المحلول 3-1 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

يُستخدم عنصر الروثينيوم (Ru) في تحضير سبائك البلاتين. ما التوزيع الإلكتروني للعنصر في حالة الاستقرار؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: عنصر الروثينيوم.

المطلوب: التوزيع الإلكتروني للعنصر في حالة الاستقرار.

حدّد عدد الإلكترونات الإضافية التي تمتلكها ذرة الروثينيوم، والتي تزيد عن أقرب غاز نبيل، ثمّ اكتب توزيعها الإلكتروني.

2. حساب المطلوب

باستعمال الجدول الدوري، نجد أنّ العدد الذري لعنصر الروثينيوم هو [44]. وعليه، تمتلك ذرة الروثينيوم [44] إلكترونًا. أمّا الغاز النبيل الذي يسبقه، فهو الكريبتون (Kr)، وعدده الذري 36. استعمل ترميز الغاز النبيل الكريبتون [Kr]، الذي يُمثّل أول 36 إلكترونًا من الروثينيوم.

تملأ أول 36 إلكترونًا المستويات الفرعية (1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4d, 4p)، وبذلك يتبقى [8] إلكترونات من عنصر الروثينيوم الواجب توزيعها؛ لذا فإنّ الإلكترونات [8] المتبقية ستملأ المستويين 5s و4d.

وباستعمال العدد الأقصى من الإلكترونات التي تدخل كلّ مستوى، سنجد أنّ التوزيع الإلكتروني لعنصر الروثينيوم هو $[Kr]5s^24d^3$.

3. تقويم الإجابة

لقد حدّد مكان الـ [44] إلكترونًا الموجودة في ذرة الروثينيوم، واستعمل ترميز الغاز النبيل [Kr] الذي يسبقه. كما أنّ ترتيب تعبئة المستويات للدورة 5 صحيحة.

الإلكترونات في الذرات

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثم اكتب المعادلتين الرئيسيتين والعلاقة بينهما.

إجابات متحملة:

$$c = \lambda v$$

سرعة الضوء تساوي حاصل ضرب الطول الموجي (λ) في التردد (v).

$$E = hv$$

$$h = \frac{m\lambda v}{\text{فوتون}}$$

العلاقات الرئيسية:

الطول الموجي / التردد

الطبيعة الموجية للضوء / الطبيعة المادية للضوء

نموذج بور للذرة / النموذج الميكانيكي الكمي للذرة

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصك.
- ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.
- راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل قسم من الفصل.
- ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف أثر تطوُّر فهمنا للذرة في حياتنا اليومية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: لقد كان تأثير ذلك واضحاً، حيث تمثّل في الاستخدامات الطبية، مثل جراحة الليزر،

والتكنولوجيا الصناعية، والتصوير الإشعاعي، وهواتف الجوال، وحُزْم التلفاز والراديو، وغيرها.

الجدول الدوري والتدرج في خواص العناصر

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرّف المصطلحات التالية:

أصغر جزء من العنصر يحمل صفاته.

الذرة

ترتيب الإلكترونات في الذرة.

التوزيع الإلكتروني

إلكترونات المستوى الخارجي للذرة.

إلكترونات التكافؤ

تمثيل يُكتَب فيه رمز العنصر، الذي يُمثّل نواة الذرة وإلكترونات مستويات الطاقة الداخلية،

التمثيل النقطي للإلكترونات

محاطًا بنقاط تُمثّل إلكترونات المستوى الخارجي للذرة جميعها.

الفصل 3

الصف الأول الثانوي

مميزين الجسيمات المكوّنة للذرة من حيث الشحنة النسبية.

الجسيم الشحنة الكهربائية

البروتون موجبة

الإلكترون سالبة

النيوترون متعادلة

صف كيفية توزيع الجسيمات المكوّنة للذرة.

توجد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة، والتي تُشكّل المركز. أما الإلكترونات، فتتوزع

في الفراغ الموجود حول النواة.

الجدول الدوري والتدرج في خواص العناصر

1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، مُرَكِّزًا على العناوين، والكلمات المكتوبة بخط بارز، والأشكال، والتعليقات، ثم اكتب حقيقتين اكتشفتهما حول الجدول الدوري.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تكرار الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر عند ترتيبها تصاعدياً وفق أعدادها الذرية.

أعمدة رأسية رُتبت فيها العناصر وفق تزايد أعدادها الذرية في الجدول الدوري.

صفوف أفقية رُتبت فيها العناصر وفق تزايد أعدادها الذرية في الجدول الدوري.

عناصر المجموعات 1، و2، و18 - 13 من الجدول الدوري.

عناصر المجموعات 12 - 3 من الجدول الدوري.

واحدة من ثلاثة تصنيفات للعناصر في الجدول الدوري.

عناصر المجموعة 1 (باستثناء الهيدروجين).

عناصر المجموعة 2.

عناصر المجموعات 12 - 3 (باستثناء عناصر مجموعتي اللانثانيدات والأكتينيدات).

عناصر مجموعتي اللانثانيدات والأكتينيدات.

إحدى مجموعتي الفلزات الانتقالية الداخلية، تقع أسفل الجدول الدوري.

إحدى مجموعتي الفلزات الانتقالية الداخلية، تقع أسفل الجدول الدوري.

غازات أو مواد صلبة هشة ذات لون داكن، تُعدّ رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء.

عناصر شديدة التفاعل توجد في المجموعة 17.

عناصر المجموعة 18 الخاملة جداً.

عناصر لها خواص فيزيائية مشابهة للفلزات واللافلزات معاً.

التدرج في الخواص

المجموعات

الدورات

العناصر المُمثلة

العناصر الانتقالية

الفلزات

الفلزات القلوية

الفلزات القلوية الأرضية

الفلزات الانتقالية

الفلزات الانتقالية الداخلية

سلسلة اللانثانيدات

سلسلة الأكتينيدات

اللافلزات

الهالوجينات

الغازات النبيلة

أشباه الفلزات

1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تطوّر الجدول الدوري

تُستعمل مع الصفحات
52 - 50

رتّب الحوادث التي ساعدت على تطوّر الجدول الدوري فيما يلي:

1. في عام 1790م، أعد لافوازييه قائمة من 33 عنصراً معروفاً.
2. في عام 1864م، رتّب جون نيولاندز العناصر وفق ازدياد كتلتها الذرية. وقد لاحظ أنّ خواص هذه العناصر تتكرّر عند العنصر الثامن.
3. في عام 1869م، رتّب مندليف العناصر في مجموعات، لها خواص متشابهة وفق ازدياد كتلتها الذرية. وقد ترك أماكن شاغرة في الجدول للعناصر غير المكتشفة.
4. في عام 1913م، اكتشف موزلي أنّ لكلّ عنصر عدداً من البروتونات يساوي عدده الذري. وقد رتّب العناصر وفق ازدياد أعدادها الذرية بدلاً من كتلتها الذرية.

حدّد مكان كلٍّ من مجموعات العناصر الآتية في الجدول الدوري أدناه:

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| الهالوجينات | الفلزات القلوية |
| الفلزات الانتقالية | الفلزات القلوية الأرضية |
| الغازات النبيلة | الفلزات الانتقالية الداخلية |

الجدول الدوري

الحديث

تُستعمل مع الصفحات
55 - 52

ملحوظة استعمل أقلاماً ملوّنة، مستعيناً بدليل الألوان.

يجب أن تكون إجابات الطلاب مشابهة للشكل 5-2 الوارد في الكتاب المدرسي.

الجدول الدوري للعناصر

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Hydrogen 1 H 1.008 | 2 | | | | | | | | | | | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 2 | Lithium 3 Li 6.941 | Beryllium 4 Be 9.012 | | | | | | | | | Boron 5 B 10.811 | Carbon 6 C 12.011 | Nitrogen 7 N 14.007 | Oxygen 8 O 15.999 | Fluorine 9 F 18.998 | Neon 10 Ne 20.180 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 3 | Sodium 11 Na 22.990 | Magnesium 12 Mg 24.305 | | | | | | | | | Aluminum 13 Al 26.982 | Silicon 14 Si 28.086 | Phosphorus 15 P 30.974 | Sulfur 16 S 32.066 | Chlorine 17 Cl 35.453 | Argon 18 Ar 39.948 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | 4 | Potassium 19 K 39.098 | Calcium 20 Ca 40.078 | Scandium 21 Sc 44.956 | Titanium 22 Ti 47.867 | Vanadium 23 V 50.942 | Chromium 24 Cr 51.996 | Manganese 25 Mn 54.938 | Iron 26 Fe 55.847 | Cobalt 27 Co 58.933 | Nickel 28 Ni 58.693 | Copper 29 Cu 63.546 | Zinc 30 Zn 65.39 | Gallium 31 Ga 69.723 | Germanium 32 Ge 72.61 | Arsenic 33 As 74.922 | Selenium 34 Se 78.96 | Bromine 35 Br 79.904 | Krypton 36 Kr 83.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | 5 | Rubidium 37 Rb 85.468 | Strontium 38 Sr 87.62 | Yttrium 39 Y 88.906 | Zirconium 40 Zr 91.224 | Niobium 41 Nb 92.906 | Molybdenum 42 Mo 95.94 | Technetium 43 Tc (98) | Ruthenium 44 Ru 101.07 | Rhodium 45 Rh 102.906 | Palladium 46 Pd 106.42 | Silver 47 Ag 107.868 | Cadmium 48 Cd 112.411 | Indium 49 In 114.82 | Tin 50 Sn 118.710 | Antimony 51 Sb 121.757 | Tellurium 52 Te 127.60 | Iodine 53 I 126.904 | Xenon 54 Xe 131.290 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | 6 | Cesium 55 Cs 132.905 | Barium 56 Ba 137.327 | Lanthanum 57 La 138.905 | Hafnium 72 Hf 178.49 | Tantalum 73 Ta 180.948 | Tungsten 74 W 183.84 | Rhenium 75 Re 186.207 | Osmium 76 Os 192.22 | Iridium 77 Ir 192.217 | Platinum 78 Pt 195.08 | Gold 79 Au 196.967 | Mercury 80 Hg 200.59 | Thallium 81 Tl 204.383 | Lead 82 Pb 207.2 | Bismuth 83 Bi 208.980 | Polonium 84 Po 209 | Astatine 85 At 209 | Radon 86 Rn 222 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | 7 | Francium 87 Fr (223) | Radium 88 Ra (226) | Actinium 89 Ac (227) | Rutherfordium 104 Rf (261) | Dubnium 105 Db (262) | Seaborgium 106 Sg (266) | Bohrium 107 Bh (264) | Hassium 108 Hs (277) | Mtnerium 109 Mt (268) | Darmstadtium 110 Ds (281) | Roentgenium 111 Rg (272) | Ununbium 112 Uub (285) | Ununtrium 113 Uut (284) | Ununquadium 114 Uuq (289) | Ununpentium 115 Uup (288) | Ununhexium 116 Uuh (291) | Ununseptium 117 Uus (294) | Ununoctium 118 Uuo (294) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <table border="1"> <tr> <td>Cerium 58 Ce 140.115</td> <td>Praseodymium 59 Pr 140.908</td> <td>Neodymium 60 Nd 144.242</td> <td>Promethium 61 Pm (145)</td> <td>Samarium 62 Sm 150.36</td> <td>Europium 63 Eu 151.965</td> <td>Gadolinium 64 Gd 157.25</td> <td>Terbium 65 Tb 158.925</td> <td>Dysprosium 66 Dy 162.50</td> <td>Holmium 67 Ho 164.930</td> <td>Erbium 68 Er 167.259</td> <td>Thulium 69 Tm 168.934</td> <td>Ytterbium 70 Yb 173.04</td> <td>Lutetium 71 Lu 174.967</td> </tr> <tr> <td>Thorium 90 Th 232.038</td> <td>Protactinium 91 Pa 231.036</td> <td>Uranium 92 U 238.029</td> <td>Neptunium 93 Np (237)</td> <td>Plutonium 94 Pu (244)</td> <td>Americium 95 Am (243)</td> <td>Curium 96 Cm (247)</td> <td>Berkelium 97 Bk (247)</td> <td>Californium 98 Cf (251)</td> <td>Einsteinium 99 Es (252)</td> <td>Fermium 100 Fm (257)</td> <td>Mendelevium 101 Md (258)</td> <td>Nobelium 102 No (259)</td> <td>Lawrencium 103 Lr (262)</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | Cerium 58 Ce 140.115 | Praseodymium 59 Pr 140.908 | Neodymium 60 Nd 144.242 | Promethium 61 Pm (145) | Samarium 62 Sm 150.36 | Europium 63 Eu 151.965 | Gadolinium 64 Gd 157.25 | Terbium 65 Tb 158.925 | Dysprosium 66 Dy 162.50 | Holmium 67 Ho 164.930 | Erbium 68 Er 167.259 | Thulium 69 Tm 168.934 | Ytterbium 70 Yb 173.04 | Lutetium 71 Lu 174.967 | Thorium 90 Th 232.038 | Protactinium 91 Pa 231.036 | Uranium 92 U 238.029 | Neptunium 93 Np (237) | Plutonium 94 Pu (244) | Americium 95 Am (243) | Curium 96 Cm (247) | Berkelium 97 Bk (247) | Californium 98 Cf (251) | Einsteinium 99 Es (252) | Fermium 100 Fm (257) | Mendelevium 101 Md (258) | Nobelium 102 No (259) | Lawrencium 103 Lr (262) |
| Cerium 58 Ce 140.115 | Praseodymium 59 Pr 140.908 | Neodymium 60 Nd 144.242 | Promethium 61 Pm (145) | Samarium 62 Sm 150.36 | Europium 63 Eu 151.965 | Gadolinium 64 Gd 157.25 | Terbium 65 Tb 158.925 | Dysprosium 66 Dy 162.50 | Holmium 67 Ho 164.930 | Erbium 68 Er 167.259 | Thulium 69 Tm 168.934 | Ytterbium 70 Yb 173.04 | Lutetium 71 Lu 174.967 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thorium 90 Th 232.038 | Protactinium 91 Pa 231.036 | Uranium 92 U 238.029 | Neptunium 93 Np (237) | Plutonium 94 Pu (244) | Americium 95 Am (243) | Curium 96 Cm (247) | Berkelium 97 Bk (247) | Californium 98 Cf (251) | Einsteinium 99 Es (252) | Fermium 100 Fm (257) | Mendelevium 101 Md (258) | Nobelium 102 No (259) | Lawrencium 103 Lr (262) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

سلسلة اللانثانيدات

سلسلة الأكتينيدات

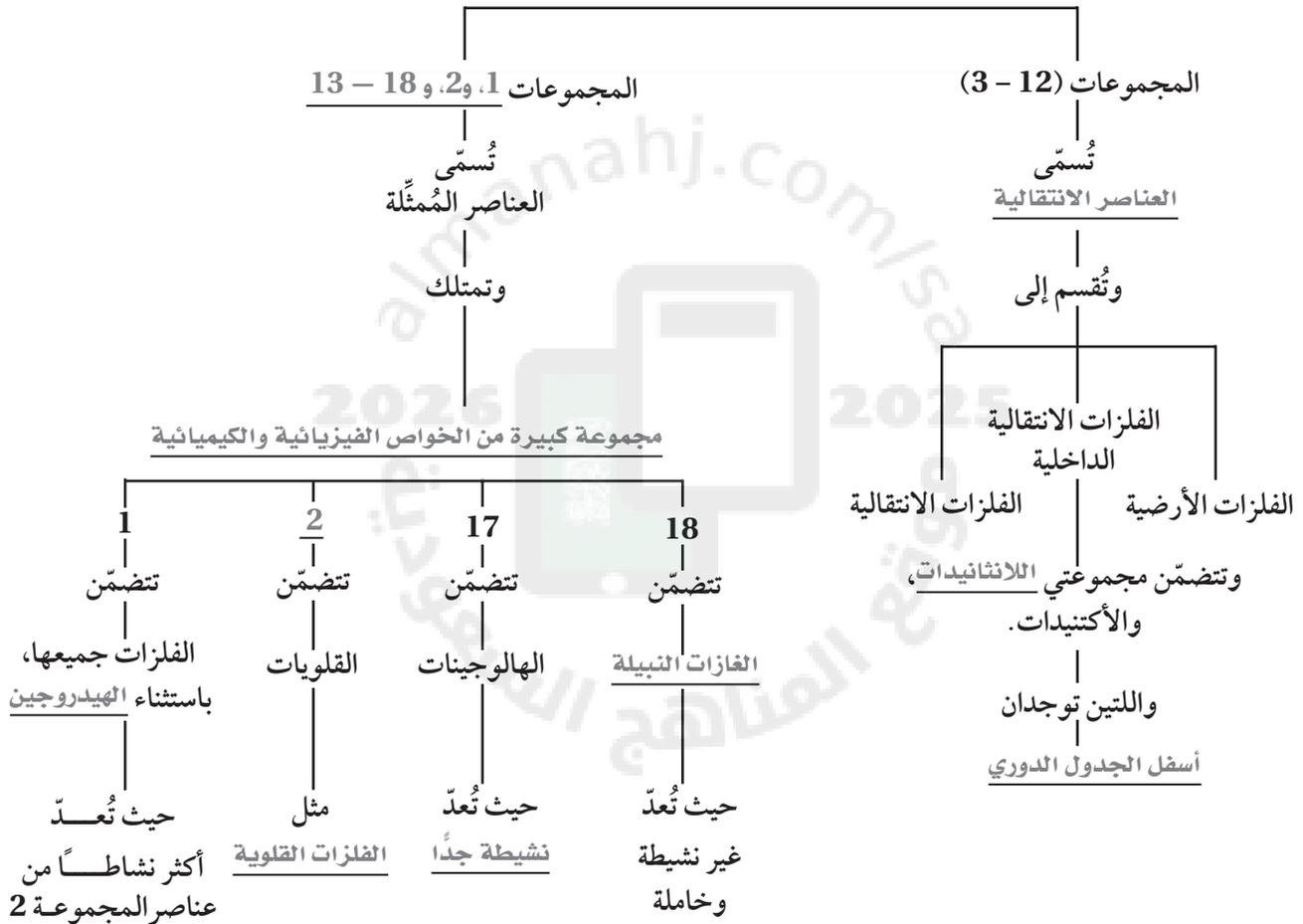
1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

نظّم المعلومات الخاصة بالجدول الدوري، بإكمال خريطة المفاهيم في أدناه.

يشتمل الجدول الدوري على 7 صفوف أفقية تُسمى دورات،
وعلى 18 عموداً تُسمى مجموعات أو عائلات.



1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

حدّد المعلومات الموجودة على مربع العنصر في الجدول الدوري.

1. اسم العنصر.

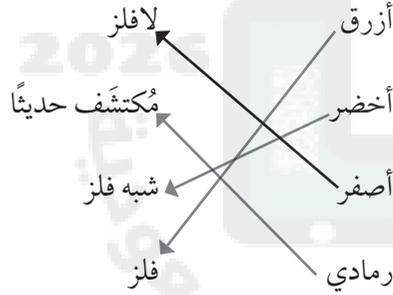
2. الرمز.

3. العدد الذري.

4. متوسط الكتلة الذرية.

5. حالة المادة.

قارن بين ألوان المربعات في الجدول الدوري في الشكل 5-2 صفحة 54، ثمّ صنّف العناصر الموجودة في هذه المربعات.



الربط مع واقع الحياة

استناداً إلى ما قرأت، صنف كيف تُعدّ معرفة الجدول الدوري مُهمّة في ثلاثة من مجالات العمل.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة: يستعمل الكيميائيون الجدول الدوري في توقُّع سلوك العناصر. أمّا المهندسون، فيستعملونه في تصنيع

مواد تُستخدم في التطبيقات ذات التقنية العالية. ويستعمله العلماء في توقُّع سلوك الذرات في أثناء التجارب المخبرية،

في حين يستعمله معلمو الكيمياء في تعليم الطلاب مادة الكيمياء.

الجدول الدوري والتدرج في خواص العناصر

2 - 2 تصنيف العناصر

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول كلها، ثم أمعن النظر في الرسوم البيانية.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول أشكال الذرات وترتيبها في المركبات التساهمية.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول العلاقة بين الإلكترونات وموقع العنصر في الجدول الدوري.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

عرّف ما يلي:

المفردات الأكاديمية

شيء ما يتكون من عناصر أو أجزاء مترابطة قد تكون بأعداد كبيرة أو صغيرة مترابطة.

البنية

2 - 2 تصنيف العناصر (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

ترتيب العناصر وفق التوزيع الإلكتروني

تُستعمل مع الصفحتين
58 - 59

نظّم المعلومات المتعلقة بالتوزيع الإلكتروني، بإكمال الملخص الآتي:

I. الإلكترونات.

A. إلكترونات التكافؤ.

1. إلكترونات أعلى مستوى طاقة رئيس في الذرة.

2. ذرات المجموعة نفسها تمتلك العدد نفسه من إلكترونات التكافؤ.

B. إلكترونات التكافؤ، والدورات.

1. يدلّ مستوى الطاقة الذي يحوي إلكترونات التكافؤ على رقم الدورة التي يوجد فيها العنصر.

a. توجد العناصر التي تتواجد الكترونات تكافؤها في مستوى الطاقة الثاني في الدورة الثانية.

b. توجد العناصر التي تحتوي على إلكترونات تكافؤها في مستوى الطاقة الرابع في الدورة الرابعة.

c. إلكترونات التكافؤ، ورقم المجموعة .

1. العناصر المُمثلة.

a. تحتوي عناصر المجموعة 1 جميعها على إلكترون تكافؤ واحد.

b. تحتوي عناصر المجموعة 2 جميعها على إلكترونين تكافؤ.

c. تحتوي عناصر المجموعة 13 جميعها على ثلاثة إلكترونات تكافؤ. وتحتوي عناصر المجموعة 14 جميعها على أربعة إلكترونات تكافؤ، وهكذا دواليك.

2. يُعدّ وجود الهيليوم في المجموعة 18 استثناءً.

صف العلاقة بين عدد إلكترونات التكافؤ والخواص الكيميائية للذرات.

تمتلك ذرات عناصر المجموعة الواحدة خواصً كيميائية متشابهة؛ لأن لعناصرها جميعاً العدد

نفسه من إلكترونات التكافؤ.

2 - 2 تصنيف العناصر (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

ميّز بين عناصر الفئات s, p, d, f، بإكمال الجدول الآتي:

| نوع العناصر التي تحتويها | المستويات | مجموعات الجدول الدوري | الفئة |
|-----------------------------|-----------|----------------------------------|---------|
| العناصر المُمثلة | s | 1, 2 و | الفئة s |
| العناصر المُمثلة | p | 13 – 18 | الفئة p |
| الفلزات الانتقالية | s, d | 3 – 12 | الفئة d |
| الفلزات الانتقالية الداخلية | s, 4f, 5f | سلسلتا اللانثانيدات والأكتينيدات | الفئة f |

عناصر الفئات

s, p, d, f

تُستعمل مع الصفحات
61 – 59

لخص بعد قراءة المثال المحلول 1-2 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

التوزيع الإلكتروني والجدول الدوري

تُستعمل مع المثال المحلول
2-1، صفحة 62

- المسألة
- دُون استخدام الجدول الدوري، حدّد كلاً من: المجموعة، والدورة، والفئة التي يوجد فيها عنصر الإسترانشيوم.
1. تحليل المسألة
- المُعطيات: $[Kr]5s^2$
- المطلوب: الموقع في الجدول الدوري
- استعمل التوزيع الإلكتروني لعنصر الإسترانشيوم لتحديد موقعه.
2. حساب المطلوب
- المجموعة: يمتلك الإسترانشيوم توزيعاً لإلكترونات تكافئه ينتهي بـ S^2 ؛ لذا يوجد في المجموعة 2، والتي تمتاز عناصرها جميعها بالتوزيع الإلكتروني S^2 .
- الدورة: أمّا الرقم 5 في $5s^2$ ، فيشير إلى وجود الإسترانشيوم في الدورة الخامسة.
- الفئة: ويدلّ S^2 على أنّ إلكترونات تكافؤ الإسترانشيوم تملأ مستويات S الثنائية؛ لذا يوجد ضمن الفئة s.
3. تقويم الإجابة
- لقد رُبطت العلاقة بين التوزيع الإلكتروني للعنصر، وموقعه في الجدول الدوري على نحو صحيح.

الجدول الدوري والتدرج في خواص العناصر

3 - 2 تدرج خواص العناصر

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول كلها، ثم أمعن النظر في الرسوم البيانية.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول تدرج خواص العناصر.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

الأيون

طاقة التأين

قاعدة الثمانية

الكهروسالبية

ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة لها شحنة موجبة أو سالبة.

الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من ذرة العنصر في الحالة الغازية.

تنص على أن الذرة تكتسب الإلكترونات، أو تفقدها، أو تشارك بها؛ لتحصل على ثمانية

إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير.

القدرة النسبية للذرات على جذب الإلكترونات في الرابطة الكيميائية.

3-2 تدرّج خواص العناصر (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صف كيف يتم تحديد الحجم الذري؟

نصف قطر الذرة

يحدد حجم الذرة بالمسافة التي تفصلها عن الذرات المجاورة لها. وبما أن طبيعة الذرات المجاورة تختلف فيما بينها، فإن حجم الذرة نفسها يختلف إلى حد ما.

تُستعمل مع الصفحتين
64-63

حلل كيف تدرّج الخواص في العناصر التي تراها في الشكل 11 - 2 صفحة 64 في كتابك المدرسي، موضحاً كيفية ارتباطها بالكتلة الذرية.

تتناقص أنصاف أقطار الذرات عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، حيث تزداد الكتل الذرية في الاتجاه نفسه. في حين تزداد أنصاف أقطار الذرات عند الانتقال من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة، حيث تزداد الكتل الذرية في الاتجاه نفسه أيضاً.

لخص بعد قراءة المثال المحلول 2-2 في كتابك المدرسي، املاً الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

فسر التدرّج في نصف

قطر الذرة

تُستعمل مع المثال المحلول
2-2، صفحة 65

المسألة

أي من الذرات الآتية لها أكبر نصف قطر ذري: الكربون C، أم الفلور F، أم البيريليوم Be، أم الليثيوم Li؟ فسر إجابتك في ضوء نمط التغير في أنصاف أقطار الذرات.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المعلومات المتوفرة حول هذه العناصر في الجدول الدوري.

المطلوب: العنصر الذي يمتلك أكبر نصف قطر ذري.

2. حساب المطلوب

استعمل الجدول الدوري لتحديد ما إذا كانت العناصر تقع في المجموعة أو الدورة نفسها. العناصر جميعها في الدورة 2. رتب العناصر من اليسار إلى اليمين عبر الدورة (Li, Be, C, F). واستناداً إلى نمط تغير أنصاف أقطار الذرات حدّد الذرة التي تمتلك أكبر نصف قطر ذري. وبما أن الليثيوم هو الأول في الدورة، فإنه يمتلك أكبر نصف قطر ذري.

3. تقويم الإجابة

لقد طُبّق تدرّج الخواص عبر الدورات في أنصاف أقطار الذرات على نحو صحيح.

تابع) 3 - 2 تدرّج خواص العناصر

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صِفِ الحجم الذري والتغيّر الأيوني، بإكمال الجدول الآتي:

نصف قطر الأيون

تُستعمل مع الصفحتين
67-66

| حجم الذرة | شحنة الأيون | التغيّر الأيوني |
|-----------|-------------------|----------------------|
| يقلّ | تصبح موجبة الشحنة | تفقد الذرة إلكترونات |
| يزداد | تصبح سالبة الشحنة | تكسب الذرة إلكترونات |

حدّد سببين لنقصان حجم الذرة النسبي عند فقدانها للإلكترونات.

1. يمكن أن تفقد الذرة إلكترونات تكافئها، فيصبح مستوى طاقتها الخارجي فارغاً.

2. تقلّ قوة التنافر الكهروستاتيكية بين الإلكترونات المتبقية، ومن ثمّ تُجذب نحو النواة إلى الداخل.

فسّر سبب ازدياد حجم الذرة في حال اكتسابها إلكترونات.

طاقة التأين

تُستعمل مع الصفحات
69-67

إضافة إلكترونات إلى الذرة، يزيد من قوة التنافر الكهروستاتيكية؛ الأمر الذي يدفع الإلكترونات إلى الابتعاد بعضها عن بعض.

صِفِ أنماط التغيّر في طاقة التأين في الجدول الدوري، بإكمال الفقرة الآتية:

تزداد طاقة التأين عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة؛ بسبب ازدياد شحنة النواة التي تزيد من قوة جذبها لإلكترونات التكافؤ. وتقلّ طاقة التأين عادة عند الانتقال من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة؛ بسبب نقصان الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترونات التكافؤ، الناجم عن ازدياد بُعدها عن النواة.

تنصُّ قاعدة الثمانية على أنّ الذرات تكتسب الإلكترونات، أو تفقدها، أو تشارك بها؛ لتحصل على ثمانية إلكترونات تكافؤ في مجال طاقتها الأخير. أما عناصر الدورة الأولى، فتعدّ استثناءً من القاعدة.

توقع أيّ أجزاء الجدول الدوري تكون قيمة الكهروسالبية فيه الأكبر؟ استعن بالشكل 18-2 الموجود في كتابك المدرسي.

الكهروسالبية

تُستعمل مع الصفحة 70

الجزء العلوي الأيمن من الجدول الدوري.

الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثمّ اكتب ثلاث حقائق حول الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.
- راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف يساعدك فهم الجدول الدوري على اكتساب الثقة في النفس عند دراسة الكيمياء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

المركبات الأيونية والفلزات

قبل أن تقرأ

عرّف المصطلحات التالية:

مراجعة المفردات

ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة لها شحنة موجبة أو سالبة.

الأيون

الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من ذرة العنصر في الحالة الغازية. وتزداد هذه الطاقة عادة

طاقة التأين

عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، وتقل عند الانتقال من أعلى إلى أسفل عبر

المجموعة.

عناصر المجموعة 18 الخاملة جداً.

الغازات النبيلة

إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي؛ وتحدد الخواص الكيميائية للعنصر.

إلكترونات التكافؤ

ارسم التمثيل النقطي لإلكترونات العناصر الآتية:

الفصل 1

Al • الألومنيوم

• Ca • الكالسيوم

• As • الزرنيخ

• Te • التيلوريوم

• Xe • الزينون

المركبات الأيونية والفلزات

1 - 3 تكوّن الأيون

التفاصيل

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، ثمّ أمعن النظر في العناوين الرئيسة والفرعية، ومن ثمّ اكتب ثلاثة مفاهيم تعتقد أنّها ستناقش في هذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

الفكرة الرئيسة

المضردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

القوة التي تربط ذرتين معاً.

الرابطه الكيميائية

أيون موجب الشحنة؛ يتكوّن عندما تفقد الذرة إلكترونًا واحدًا أو أكثر.

الكاتيون

أيون سالب الشحنة؛ يتكوّن عندما تكتسب الذرة إلكترونًا واحدًا أو أكثر.

الأيون

تابع) 1 - 3 تكوّن الأيون

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

إلكترونات التكافؤ،
والروابط الكيميائيةتُستعمل مع الصفحات
86-84

نظّم المعلومات المتعلقة بتكوّن الروابط الكيميائية، بإكمال خريطة المفاهيم في أدناه:

اكتب التوزيع الإلكتروني للأيون الأكثر شيوعًا، والشحنة المفقودة أو المكتسبة لكل من
الذرات الآتية، ثم بين الشحنة الكلية للأيون؛ سواء أكانت سالبة أم موجبة.

الشحنة الكلية للأيون = +1 (موجبة)



الشحنة الكلية للأيون = -2 (سالبة)



الشحنة الكلية للأيون = +3 (موجبة)



الشحنة الكلية للأيون = -1 (سالبة)



الشحنة الكلية للأيون = +1 (موجبة)



الشحنة الكلية للأيون = +3 (موجبة)

(تابع) 1 - 3 تكوّن الأيون

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

رتّب عناصر المجموعة 1 تصاعدياً وفق ازدياد طاقة تأيئها، ثمّ رتّب عناصر المجموعة 2 تصاعدياً وفق ازدياد ميلها الإلكتروني.

| المجموعة 2 | المجموعة 1 |
|--------------------------------|--------------------------------|
| P → P ³⁻ <u>3</u> | K → K ⁺ <u>2</u> |
| O → O ²⁻ <u>2</u> | Ne → Ne ⁺ <u>6</u> |
| Xe → Xe ^{e-} <u>6</u> | P → P ⁵⁺ <u>5</u> |
| S → S ²⁻ <u>4</u> | Fe → Fe ²⁺ <u>3</u> |
| I → I ⁻ <u>5</u> | Rb → Rb ⁺ <u>1</u> |
| F → F ⁻ <u>1</u> | Mg → Mg ²⁺ <u>4</u> |

حدّد الأيونات الآتية:

| | |
|------------------|------------------|
| <u>الفضة</u> | Ag ⁺ |
| <u>الليثيوم</u> | Li ⁺ |
| <u>البروميد</u> | Br ⁻ |
| <u>الكالسيوم</u> | Ca ²⁺ |
| <u>الكبريتيد</u> | S ²⁻ |
| <u>البورون</u> | B ³⁺ |
| <u>الزرنيخيد</u> | As ³⁻ |
| <u>الهيدريد</u> | H ⁻ |
| <u>الكاديوم</u> | Cd ²⁺ |
| <u>السيلينيد</u> | Se ²⁻ |

المركبات الأيونية والفلزات

2 - 3 الروابط والمركبات الأيونية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الاجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

المفردات الجديدة

قوة التجاذب الكهروستاتيكي التي تمسك الجسيمات ذات الشحنات المختلفة معاً في المركبات الأيونية.

الرابط الأيونية

المركبات التي تحتوي على روابط أيونية.

المركبات الأيونية

ترتيب هندسي للجسيمات ثلاثي الأبعاد.

الشبكة البلورية

مركب يوصل محلوله أو مصهوره التيار الكهربائي.

الإلكتروليت

الطاقة اللازمة لفصل أيونات 1 mol من المركب الأيوني.

طاقة الشبكة البلورية

2 - 3 الروابط والمركبات الأيونية (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تكوين الرابطة

الأيونية

تُستعمل مع الصفحات
90-88

حلّ اقرأ الصفحات 88-90 من كتابك المدرسي.

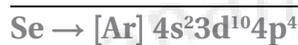
جرب ما يلي:

المسألة

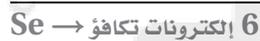
وضّح كيفية تكوين مركّب أيوني من عنصري البورون والسيلينيوم.

1. تحليل المسألة

المعطيات: التوزيع الإلكتروني للعناصر المُعطاة



المطلوب: عدد إلكترونات التكافؤ لكل ذرة متعادلة.



2. حساب المطلوب

حدّد عدد الإلكترونات التي يجب أن تفقد ذرة البورون، وعدد الإلكترونات التي يجب أن تكسبها ذرة السيلينيوم؛ ليصبح لكل منهما توزيع إلكتروني مشابه لتوزيع الغاز النبيل.

يحصل البورون B على التوزيع الإلكتروني لـ [He] عندما يفقد 3 إلكترونات.

يحصل السيلينيوم Se على التوزيع الإلكتروني لـ [Kr] عندما يكسب إلكترونين.

حدّد عدد ذرات البورون والسيلينيوم التي يجب توافرها؛ حتى يتساوى عدد الإلكترونات المكتسبة والمفقودة.

يُعدّ العدد 6 أصغر عدد يقبل القسمة على مقدار شحنات الأيونات 2، و3؛ لذا فإنّ ذرتي بورون

B ستعطي ستة إلكترونات، تكتسبها ثلاث ذرات سيلينيوم Se لتكوين العدد المناسب من الأيونات

المستقرة.

3. تقويم الإجابة

إن محصلة الشحنة الكهربائية الكلية في وحدة صيغة واحدة من هذا المركّب تساوي صفرًا.

$$= \left(\frac{2-}{\text{أيون السيلينيد}} \right) \text{ [2] من أيونات البورون} + \left(\frac{3+}{\text{أيون البورون}} \right) \text{ [3] من أيونات السيلينيد} \\ = \text{[2]} + (3+) \text{ [2]} + (2-) \text{ [3]} = 0$$

(تابع) 2 - 3 الروابط والمرتبات الأيونية

الفكرة الرئيسية

خواص المرتبات

الأيونية

تُستعمل مع الصفحات

95 - 90

التفاصيل

حلل العلاقة بين طاقة الشبكة البلورية لمرتب أيوني، وقوى التجاذب بين أيونات المرب.

طاقة الشبكة البلورية مقدار الطاقة اللازمة لفصل 1 mol من أيونات المرب الأيوني لذا:

كلما كانت قوى التجاذب أكبر، كانت طاقة الشبكة البلورية أكبر، وتكون ذات إشارة سالبة.

صف العلاقة بين حجم الأيونات في المرب الأيوني وطاقة الشبكة البلورية له.

كلما صغر حجم الأيون، ازداد جذب النواة للإلكترونات التكافؤ، بالتالي ازدادت قوة التجاذب بين

الأيونات؛ مما يجعل طاقة الشبكة البلورية أكبر، وتكون ذات إشارة سالبة.

وضح العلاقة بين طاقة الشبكة البلورية وشحنة الأيون.

كلما ازدادت شحنة الأيون الموجبة أو السالبة، ازدادت طاقة الشبكة البلورية، وتكون ذات إشارة

سالبة.

رتب المرب الأيونية الآتية تصاعدياً؛ من أقلها قيمة سالبة إلى أكبرها قيمة سالبة وفق طاقة الشبكة البلورية.

| | |
|-------------------|---|
| LiCl | 5 |
| BeS | 8 |
| LiBr | 4 |
| BeO | 9 |
| BeCl ₂ | 7 |
| RbBr | 3 |
| CsI | 1 |
| SrCl ₂ | 6 |
| CsBr | 2 |

المركبات الأيونية والفلزات

3 - 3 صيغ المركبات الأيونية وأسمائها

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول كلها، ثم أمعن النظر في الرسوم البيانية.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- راجع الأمثلة المحلولة، ملاحظاً الهدف منها.
- تذكر ما تعرفه حول طرائق تكوين الأيونات والمركبات الأيونية، وصيغها وتسميتها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول أسماء المركبات الأيونية، وصيغها.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

تمثل أبسط نسبة للأيونات في المركب الأيوني.

أيون يتكون من ذرة عنصر واحدة مشحونة.

شحنة الأيون الأحادي الذرة.

أيون يتكون من أكثر من ذرة واحدة.

أيون عديد الذرات، يتكون غالباً من عنصر لافلزي يرتبط مع ذرة أو أكثر من الأكسجين.

وحدة الصيغة الكيميائية

الأيون الأحادي الذرة

عدد التأكسد

أيون عديد الذرات

أيون أكسجيني سالب

المفردات الأكاديمية

عرّف ما يأتي:

هو ما يسبب المرور من جهة إلى أخرى.

النقل

3-3 (تابع) صيغ المركبات الأيونية وأسمائها

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

صيغة المركب الأيوني

تُستعمل مع المثال المحلول
3-1، صفحة 98

حلّ اقرأ المثال المحلول 1-3 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

اكتب صيغة المركب الأيوني الناتج من اتحاد أيون الكالسيوم Ca^{2+} مع أيون الكلوريد Cl^- .

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الأيونية لكلٍّ من Ca^{2+} و Cl^- .

المطلوب: صيغة المركب الناتج من اتحادهما.

2. حساب المطلوب

إن أصغر عدد يقبل القسمة على مقدار كلتا الشحنتين، هو 2؛ لذا فإنّ المركب يتكوّن من أيون كالسيوم واحد، و أيونين اثنين من أيونات الكلوريد؛ لذلك فإن صيغة المركب الناتج هي: $CaCl_2$

3. تقويم الإجابة

محصلة الشحنة الكهربائية الكلية في وحدة صيغة واحدة من هذا المركب تساوي صفرًا.

$$0 = \left(\frac{1-}{Cl \text{ أيون}} \right) Cl + \left(\frac{2+}{Ca \text{ أيون}} \right) Ca$$

صيغة مركب أيوني

عديد الذرات

تُستعمل مع المثال المحلول
3-3، صفحة 100

حلّ اقرأ المثال المحلول 3-3 من كتابك المدرسي.

جرب ما يأتي:

المسألة

اكتب صيغة المركب الناتج من اتحاد أيون الكالسيوم مع أيون البرومات.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الأيونية لكلٍّ من Ca^{2+} و BrO_3^- .

المطلوب: صيغة المركب الناتج من اتحادهما.

3-3 صيغ المركبات الأيونية وأسمائها (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

2. حساب المطلوب

إن أصغر عدد يقبل القسمة على مقدار كلتا الشحنتين، هو 2؛ لذا سيُتحد أيونان من (BrO_3^-) مع أيون واحد من (Ca^{2+}) . أمّا الصيغة الجزيئية للمركب الأيوني الناتج، فهي $\text{Ca}(\text{BrO}_3)_2$.

3. تقويم الإجابة

محصلة الشحنة الكهربائية الكلية في وحدة صيغة واحدة من هذا المركب تساوي صفرًا.

$$0 = \left(\frac{1-}{\text{أيون BrO}_3} \right) \text{BrO}_3 \text{ من أيونات } \boxed{2} + \left(\frac{2+}{\text{أيون Ca}} \right) \text{Ca من أيونات } \boxed{1}$$

صنّف الأيونات الآتية إلى أحادية الذرة، أو عديدة الذرات، والتي تحمل شحنة سالبة أو موجبة. وإذا كان الأيون عديد الذرات، فاذا كان يضم أيون أكسجين أم لا.

| | | |
|--------------------|-------------|-------------------------------|
| أيون سالب | عديد الذرات | CN^- |
| أيون سالب؛ أكسجيني | عديد الذرات | MnO_4^- |
| أيون موجب | أحادي الذرة | Ba^{2+} |
| أيون سالب | عديد الذرات | $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ |
| أيون موجب | عديد الذرات | NH_4^+ |
| أيون سالب | أحادي الذرة | N^{3-} |
| أيون موجب | عديد الذرات | Hg_2^{2+} |
| أيون سالب؛ أكسجيني | عديد الذرات | $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ |
| أيون سالب | أحادي الذرة | O^{2-} |

أسماء الأيونات

والمركبات الأيونية

تُستعمل مع الصفحات

102 - 100

سمّ المركبات الآتية:

| | |
|----------------------|------------------------------|
| أكسيد الكالسيوم | CaO |
| برمنجنات البوتاسيوم | KMnO_4 |
| أيونات الإسترانسيوم | $\text{Sr}(\text{IO}_3)_2$ |
| هيدروكسيد الأمونيوم | NH_4OH |
| كبريتيد الحديد (III) | Fe_2S_3 |
| نترات القصدير (IV) | $\text{Sn}(\text{NO}_3)_4$ |
| فوسفات الرصاص (II) | $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$ |
| كبريتات الزئبق (I) | Hg_2SO_4 |
| كلوريد البلاتين (IV) | PtCl_4 |

المركبات الأيونية والفلزات

4 - 3 الروابط الفلزية وخواص الفلزات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 4 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاث معادلات قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابتك المدرسي لتعريف ما يأتي:

المفردات الجديدة

نموذج تساهم فيه ذرات الفلز جميعها الموجودة في المادة الصلبة بالإلكترونات تكافئها؛ في

نموذج بحر الإلكترونات

تكوين بحر من الإلكترونات يُحيط بأيونات الفلز الموجبة في الشبكة الفلزية، مما يُمكن

الإلكترونات من الانتقال بسهولة من ذرة إلى أخرى.

الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية لذرات الفلز، المترابطة والقادرة على

الإلكترونات الحرة

الانتقال بين الذرات؛ لعدم ارتباطها بأي ذرة أخرى.

قوة التجاذب بين الأيونات الموجبة للفلزات والإلكترونات الحرة في الشبكة الفلزية.

الرابط الفلزية

خليط من العناصر ذات خواص فلزية فريدة.

السبيكة

(تابع) 4 - 3 الروابط الفلزية وخواص الفلزات

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

الروابط الفلزية

تُستعمل مع الصفحتين
101-102

لُخِّص كيف يُفسَّر نموذج بحر الإلكترونات خاصة الطرق، التوصيل الحراري، والكهربائي الجيد للفلزات.

إنَّ القوة الخارجية الواقعة على أيونات الفلز، تجعلها تتحرَّك عبر بحر الإلكترونات، ممَّا يجعل

الفلز قابلاً للطرق والسحب. كما أنَّ حركة الإلكترونات الحرَّة حول أيونات الفلز الموجبة تحمل

معها الحرارة والطاقة الكهربائية في خلال الفلز.

اشرح خواص الفلزات، بإكمال الجمل الآتية:

كلِّما ازداد عدد الإلكترونات الحرَّة في الفلز، ازدادت قوة الفلزات الانتقالية وصلابتها. وبما أنَّ الأيونات الموجبة في الفلز مرتبطة بقوة مع الإلكترونات الحرَّة، فإنَّه ليس سهلاً انتزاعها من الفلز؛ ممَّا يجعل الفلز مادة صلبة جداً. أمَّا الفلزات القلوية، فهي أكثر ليونة من الفلزات الانتقالية؛ بسبب وجود إلكترون حر واحد لكلِّ ذرة.

تتفاوت درجات انصهار الفلزات كثيراً. ولكن، ليس بالمستوى نفسه لـ درجة الغليان. كما لا تتطلب ذرات الفلز وجود كمية كبيرة من الطاقة لتكون قادرة على الحركة، مروراً بذرة أخرى. ولكن، يجب فصل الذرات عن الأيونات الموجبة والإلكترونات في أثناء الغليان، وهذا يتطلب كمية كبيرة من الطاقة. أمَّا لمعان الفلزات، فنتاج من الضوء الممتص والمنبعث بواسطة الإلكترونات الحرَّة في الفلز.

3 - 4 (تابع) الروابط الفلزية وخواص الفلزات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

السبائك الفلزية

تُستعمل مع الصفحة 105

صِلْ تركيب السبيكة في العمود الأول باسمها الشائع في العمود الثاني، واستعملاتها في العمود الثالث. مستعيناً بالجدول 12-3 بصفته مرجعاً لذلك.

| العمود 3 | العمود 2 | العمود 1 |
|------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| أدوات المائدة، والحلي | الحديد الصُّلب | 42% Au، و15% Ag، و45% Cu |
| حشوات الأسنان | ذهب عيار 10 قيراط | 8% Ni، و17% Cr، و75% Fe |
| القوالب | فضة النقود | 3% C، و97% Fe |
| الأجراس والميداليات | مملغمت الأسنان | 7.5% Cu، و92.5% Ag |
| المغاسل، والأدوات | النحاس الأصفر | 5% Sn، و15% Zn، و80% Cu |
| الجواهر | البرونز | 15% Zn، و85% Cu |
| السبائك، والأدوات العامة، والإضاءة | الفولاذ | 15% Sn، و35% Ag، و50% Hg |

قارن بين السبائك البديلة والسبائك الفراغية، مُعطيًا مثالاً على كلٍّ منهما.

السبائك البديلة هي التي يُستغنى فيها عن ذرات الفلز الأصلية بذرات فلز آخر مشابهة لها في

الحجم. وتحمل السبيكة الناتجة خواص الفلزين معاً اللذين تتكوّن منهما، مثل الفضة

المستخدمة في صنع الحلي. أما السبائك الفراغية، فهي التي تملأ فراغاتها بذرات فلز أصغر

حجمًا، بحيث تمتلك السبيكة الناتجة خواص تختلف عن خواص الفلزات التي تتكوّن منها، مثل

فولاذ الكربون.

المركبات الأيونية والفلزات

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثم اكتب ثلاث حقائق مهمة تعلمتها حول المركبات الأيونية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصك.
- ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.
- راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل قسم من الفصل.
- ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

لخص

اشرح كيف تُحدّد خواصّ الذرات نوع الأيونات التي ستكوّنها، وما الخواصّ التي ستمتلكها المركبات الأيونية الناتجة منها. إذا فقدّ العنصر إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ، للوصول إلى توزيع الغاز النبيل المستقر، فإنه سيكون أيونات موجبة الشحنة. أما إذا اكتسب إلكترونًا أو أكثر للوصول إلى توزيع الغاز النبيل المستقر، فإنه سيكون أيونًا سالب الشحنة. وترتبط الأيونات الموجبة والسالبة معًا، مكونة أشكالًا متكررة، تعادل تجاذب الأيونات وتنافرها، ومكوّنة الشبكة البلورية. وكلما ازدادت قوة التجاذب بين الأيونات في المركب، أصبح المركب أكثر صلابة، وصارت درجات انصهاره وجليانه أعلى.

الروابط التساهمية

قبل أن تقرأ

عرّف المصطلحات الآتية:

مراجعة المفردات

قوة الجذب الكهروسكونية التي تُمسك الجسيمات ذات الشحنات المختلفة معاً في المركبات الأيونية.

الرابط الأيونية

تنصُّ على أن الذرة تكتسب الإلكترونات، أو تفقدها، أو تشارك بها؛ لتحصل على ثمانية إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير.

قاعدة الثمانية

وضِّح المصطلحين التاليين: التدرُّج في الخواص، والخواص الدورية للعناصر.

الفصل 2

التدرُّج في الخواص هو تغيُّر خواص العناصر بصورة تدرجية عند انتقالها عبر الدورة، أو عبر المجموعة. أمَّا الخواص الدورية للعناصر، فهي خواصها الكيميائية أو الفيزيائية في الجدول الدوري.

حدِّد الأيونات، وشحناتها في المركبات الأيونية الآتية:

الفصل 4

Li^+ ؛ أيون موجب، S^{2-} ؛ أيون سالب.

Li_2S

K^+ ؛ أيون موجب، MnO_4^- ؛ أيون سالب.

$KMnO_4$

Al^{3+} ؛ أيون موجب، O^{2-} ؛ أيون سالب.

Al_2O_3

الروابط التساهمية

1 - 4 الرابطة التساهمية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاث معادلات قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

المفردات الجديدة

رابطة كيميائية تنتج عند مشاركة ذرات العناصر بالكترونات التكافؤ.

الرابطة التساهمية

يتكون عندما ترتبط ذرتان أو أكثر معاً برابطة تساهمية.

الجزئي

تمثيل نقطي للإلكترونات يُستعمل لإظهار كيفية ترتيب الإلكترونات في الجزيء.

تركيب لويس

رابطة تساهمية أحادية بين ذرتين تتشاركان بزوج من الإلكترونات، في منتصف المسافة بين الذرتين.

رابطة سيجما σ

رابطة تساهمية تنتج عند تداخل مستويات الطاقة المتوازية للمشاركة في الإلكترونات.

رابطة باي π

تفاعل يحدث عندما يكون مقدار الطاقة اللازمة لتفكيك الروابط الموجودة في المواد

تفاعل ماص للطاقة

المتفاعلة أكبر من مقدار الطاقة الناتجة من تكون الروابط الجديدة في المواد الناتجة.

تفاعل يحدث عندما يكون مقدار الطاقة الناتجة في أثناء تكون الروابط الجديدة في المواد

تفاعل طارد للطاقة

الناتجة أكبر من مقدار الطاقة اللازمة لتفكيك الروابط الموجودة في المواد المتفاعلة.

عرّف ما يأتي:

المفردات الأكاديمية

إشغال نفس المنطقة بشكل جزئي.

التداخل

1 - 4 الرابطة التساهمية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

لماذا ترتبط الذرات

معاً؟

ما الرابطة

التساهمية؟

تُستعمل مع صفحة 118

الروابط التساهمية

الأحادية

تركيب لويس للجزيء

تُستعمل مع المثال المحلول

4-1، صفحة 122

اشرح قاعدة الثمانية، بإكمال الجمل الآتية:

تنصُّ قاعدة الثمانية على أن الذرات تكتسب الإلكترونات، أو تخسرها، أو تشارك بها؛ لتحصل على توزيع إلكتروني مستقر، يتألف من 8 إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير، أو مكتمل. وعلى الرغم من وجود استثناءات لذلك، إلا أن هذه القاعدة تزودنا بأسس مفيدة لفهم الروابط الكيميائية.

أكمل الجمل الآتية، مستعملاً كلمات أو جملاً من كتابك المدرسي.

إنَّ قوة التجاذب بين الذرات، هي محصلة تنافر إلكترون وإلكترون، أو نواة ونواة، أو تجاذب نواة وإلكترون. وعند نقطة الجذب القصوى، تتعادل قوى التجاذب مع قوى التنافر. أما أكثر الترتيبات ثباتاً للذرات فتوجد عند نقطة الجذب القصوى؛ وذلك عند اتحاد الذرات معاً برابطة تساهمية، وتكوّن الجزيئات.

حلّ اقرأ المثال المحلول 1-4 من كتابك المدرسي.

جرب ما يأتي:

المسألة

ارسم تركيب لويس لحمض الهيدروكلوريك HCl.

1. تحليل المسألة

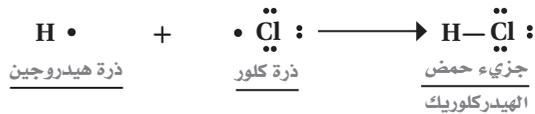
ارسم التمثيل النقطي للإلكترونات لكل ذرة في المركّب.

المُعطيات: $\text{H} \cdot$: $\cdot \text{Cl}$ المطلوب: تركيب لويس لحمض HCl

يمتلك الهيدروجين إلكترون تكافؤ واحد، وهو ما تحتاج إليه ذرة الكلور التي تحتوي على 7 إلكترونات تكافؤ لإكمال مجالها الخارجي وفق قاعدة الثمانية.

2. حساب المطلوب

ارسم التمثيل النقطي للإلكترونات لكل ذرة في المركّب، ثمّ بيّن زوج الإلكترونات المشترك.



1 - 4 الرابطة التساهمية (تابع)

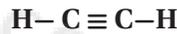
التفاصيل

الفكرة الرئيسية

3. تقويم الإجابة

لقد أصبح لكل ذرة التوزيع الإلكتروني لـ الغاز نبيل، ومن ثمَّ أصبحت كلُّ ذرة مستقرة.

يبيِّن نوع الروابط بين الذرات المتَّحدة فيما يأتي، إمَّا تساهمية أحادية؛ رابطة سيجمما σ ، أو تساهمية مزدوجة؛ رابطة سيجمما σ ورابطة باي π ، أو تساهمية ثلاثية؛ رابطة سيجمما σ ورابطنا باي π .

رابطة تساهمية أحادية بين كلِّ ذرة H وذرة C من نوع سيجمما σ ،ورابطة تساهمية ثلاثية بين ذرة C وذرة C؛ واحدة من نوع سيجمما σ ،واثنتان من نوع باي π .رابطة تساهمية أحادية بين كلِّ ذرة H وذرة C من نوع سيجمما σ ،ورابطة تساهمية مزدوجة بين ذرة C وذرة O؛ واحدة من نوع سيجمما σ ،والأخرى من نوع باي π .

اشرح العوامل التي تتحكَّم بقوة الروابط التساهمية.

تَعتمد قوة الرابطة التساهمية على المسافة بين أنوية الذرات، إضافة إلى عدد أزواج الإلكترونات

المشتركة، حيث تزداد قوة الرابطة بازدياد عدد أزواج الإلكترونات المشتركة. كما تزداد قوة

الرابطة بقصْر الرابطة نفسها.

عرِّف طاقة تفكِّك الرابطة.

هي مقدار الطاقة اللازمة لكسر رابطة تساهمية معيَّنة.

الروابط التساهمية

المتعددة

تُسْتعمل مع الصفحتين

124 - 123

قوة الروابط

التساهمية

تُسْتعمل مع الصفحتين

125 - 124

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف يساعد فهم الرابطة التساهمية، وكيمياء المركَّبات العلماء على زيادة موارد الغذاء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: إن فهم كيفية ترابط المواد الوراثية في أصناف الغذاء معاً، قد يساعد العلماء

على جعل الصفات الوراثية في الأغذية تُنتج كمية أكبر، وأحسن طعمًا، وأكثر فائدة غذائية لأجيال المستقبل.

الروابط التساهمية

2 - 4 تسمية الجزيئات

التفاصيل

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول كلها، ثم أمعن النظر في الرسوم البيانية.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- اقرأ الصيغ الجزيئية جميعها.
- تذكر ما تعرفه حول تسمية الجزيئات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الصيغ الجزيئية للجزيئات التساهمية وأسمائها.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

أي حمض يتألف من الهيدروجين وأيون أكسجيني سالب.

الفكرة الرئيسية

المفردات الجديدة

الحمض الأكسجيني

(تابع) 2 - 4 تسمية الجزيئات

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تسمية المركبات

الجزيئية الثنائية

الذرات

تُستعمل مع المثال المحلول

4-2، صفحة 127

سمِّ بادئة كل من المركبات الجزيئية الثنائية الذرات الآتية:

ثنائي نيتريد ثلاثي الجرمانيوم Ge_3N_2 رابع كلوريد ثنائي الكربون C_2Cl_4 سيليكيد سداسي البورون B_6Si

حلّ اقرأ المثال المحلول 2-4 من كتابك المدرسي.

جرب ما يأتي:

المسألة

سمِّ المركب N_2O_3 ؟

1. تحليل المسألة

المعطيات: الصيغة الكيميائية للمركب: N_2O_3 .

المطلوب: اسم المركب.

تُبيّن الصيغة أسماء العناصر الموجودة وأعداد ذراتها. حيث يحتوي المركب على عنصرين لافلزين فقط؛ لذا يمكن تسميته وفق قاعدة تسمية المركبات الجزيئية الثنائية الذرات.

2. حساب المطلوب

العنصر الأول الموجود في المركب هو النيتروجين N، أما العنصر الثاني فهو الأكسجين O. ولهذا، يُسمّى العنصر الأول أكسيداً. وبما أنّ الصيغة تحتوي على ذرتين من النيتروجين N، التي يُعبّر عنها بالبادئة ثنائي، وثلاث ذرات من الأكسجين O، والتي يُعبّر عنها بالبادئة ثالث، فيكون اسم المركب هو ثالث أكسيد ثنائي النيتروجين.

3. تقويم الإجابة

يُبيّن اسم المركب، ثالث أكسيد ثنائي النيتروجين، أنّه يحتوي على ذرتين من النيتروجين N، وثلاث ذرات من الأكسجين O، وهذا يتفق مع الصيغة الكيميائية للمركب N_2O_3 .

2 - 4 تسمية الجزيئات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صِلِ الصيغة الكيميائية بالاسم الصحيح للحمض فيما يأتي:

| | |
|-------------------|---|
| حمض الكبريتوز | HF |
| حمض الهيدروفلوريك | HIO ₄ |
| حمض الفوسفوريك | H ₂ SO ₃ |
| حمض الهيوكلوروز | H ₃ PO ₄ |
| حمض البيرايوديك | HC ₂ H ₃ O ₂ |
| حمض البرمنجنيك | H ₂ CO ₃ |
| حمض الأستيك | HClO |
| حمض الكربونيك | HMnO ₄ |

تسمية الأحماض

تُستعمل مع الصفحتين
129 - 128

اكتب الصيغ الكيميائية لأسماء المركبات الجزيئية أدناه، مستعيناً بالشكل 11 - 4 لمساعدتك على معرفة الصيغة الصحيحة.

كتابة الصيغ

الكيميائية للمركبات

من أسمائها

تُستعمل مع الصفحتين
130 - 129

| | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| رابع نيتريد رباعي الكبريت | <u>S₄N₄</u> | رابع بروميد ثنائي الكربون | <u>C₂Br₄</u> |
| حمض الزرنيخيك | <u>H₃AsO₄</u> | خامس فلوريد الزرنيخ | <u>AsF₅</u> |
| حمض الهيدروسيانيك | <u>HCN</u> | حمض البيركلوريك | <u>HClO₄</u> |

كُون

نظّم مسابقة علمية حول تسمية الجزيئات، تتضمن مجموعة من الأسئلة والإجابات عن كلِّ ممَّا يلي: البادئات، وأسماء الذرات، وأسماء المركبات الجزيئية الثنائية الذرات وصيغها وأسمائها الشائعة، وأسماء كلِّ من الأحماض الثنائية، والأحماض الأكسجينية وصيغها وأسمائها الشائعة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

الروابط التساهمية

3 - 4 التراكيب الجزيئية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفّح القسم 3 من هذا الفصل، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

المفردات الجديدة

نموذج جزيئي يستعمل رموز العناصر والروابط لبيان المواقع النسبية للذرات.

الصيغة البنائية

حالة تحدث عندما يكون هنالك احتمال لرسم أكثر من تركيب لويس، لشكل الجزيء أو الأيون.

الرنين

رابطة تساهمية تتكوّن عندما تقدّم إحدى الذرات إلكترونين لتشارك بهما ذرة أخرى أو أيوناً

الرابطة التساهمية التناسقية

آخر بحاجة إلى إلكترونين ليكونا ترتيباً إلكترونياً مستقرّاً بأقل طاقة وضع.

3 - 4 التراكيب الجزيئية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الصيغ البنائية

تُستعمل مع الصفحتين
132 – 131

اكتب الخطوات الواجب استعمالها لتحديد تراكيب لويس.

1. حدّد مواقع بعض الذرات.
2. حدّد العدد الكلي للإلكترونات المتوافرة للروابط.
3. حدّد عدد أزواج إلكترونات الروابط؛ بقسمة عدد الإلكترونات الكلي على 2.
4. ضع زوجاً من الإلكترونات (رابطة تساهمية أحادية) بين الذرة المركزية، وكلّ ذرة من الذرات الطرفية.

حلّ اقرأ المثال المحلول 4 - 4 من كتابك المدرسي.

جرب ما يأتي:

تركيب لويس لمركب
تساهمي يحتوي روابط
متعدّدة

تُستعمل مع المثال
4 - 4، صفحة 134

المسألة

ارسم تركيب لويس للمركّب FCHO .

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الكيميائية للمركّب FCHO .

المطلوب: تركيب لويس للمركّب FCHO .

بما أنّ ذرة الكربون أقلّ قوة في جذب الإلكترونات المشتركة، فستصبح هي الذرة المركزية.

2. حساب المطلوب

حدّد العدد الكلي للإلكترونات التكافؤ، وكذلك عدد أزواج الترابط.

$$[7] \text{ إلكترونات تكافؤ لذرة الفلور } + \text{F} + [4] \text{ إلكترونات تكافؤ لذرة الكربون } + \text{C}$$

$$[6] \text{ إلكترونات تكافؤ لذرة الأكسجين } + [1] \text{ إلكترون تكافؤ لذرة هيدروجين } + \text{H}$$

$$= [18] \text{ إلكترون تكافؤ}$$

$$= \frac{[18] \text{ إلكترون تكافؤ}}{\text{إلكترونين لكل زوج}} = \text{عدد أزواج إلكترونات الترابط}$$

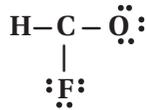
$$= [9] \text{ أزواج}$$

3-4 التراكيب الجزيئية (تابع)

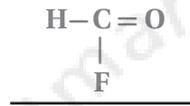
التفاصيل

الفكرة الرئيسية

ارسم روابط تساهمية أحادية، تُمثَّل كلُّ منها زوجًا من الإلكترونات؛ من ذرة الكربون C نحو كلِّ ذرة طرفية أخرى، ثمَّ ضع أزواج الإلكترونات المتبقية حول ذرتي الأكسجين والفلور لتُعطي كلُّ منها توزيع الثمانية المستقر.



هنالك 9 أزواج متوافرة، استعمل منها 9 أزواج. إذن، الباقي = صفرًا. لم تحصل ذرة الكربون على توزيع الثمانية؛ لذا يجب أن يشترك زوج إلكترونات من ذرة الأكسجين مع ذرة الكربون لتكوين رابطة تساهمية ثنائية؛ ولذلك فإن تركيب لويس للمركَّب هو:



1. تقويم الإجابة

والآن، فقد أصبح لدى كلِّ من ذرتي الكربون والأكسجين 8 إلكترونات، وهذا يجعلهما مستقرتين ويتبعان قاعدة الثمانية.

تركيب لويس

للأيون المتعدد الذرات

تُستعمل مع المثال 5 - 4،
صفحة 135

حلّ اقرأ المثال المحلول 5 - 4 من كتابك المدرسي.

جرب ما يأتي:

المسألة

ارسم تركيب لويس لأيون البرمنجنات (MnO_4^-).

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الكيميائية للأيون MnO_4^-

المطلوب: تركيب لويس للأيون MnO_4^-

بما أن ذرة المنجنيز أقلُّ قوة في جذب الإلكترونات المشتركة، فستصبح هي الذرة المركزية.

2. حساب المطلوب

حدِّد العدد الكلي للإلكترونات التكافؤ، وكذلك عدد أزواج الترابط.

$$1 \text{ ذرة Mn} \left(\frac{7}{\text{ذرة Mn}} \right) + 4 \text{ ذرات O} \left(\frac{6}{\text{ذرة O}} \right) \text{ إلكترونات تكافؤ}$$

$$+ 1 \text{ إلكترون من الشحنة السالبة} = 32 \text{ إلكترون تكافؤ.}$$

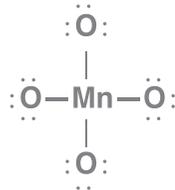
$$\text{عدد أزواج الإلكترونات} = \frac{32 \text{ إلكترونًا}}{2} = 16 \text{ زوجًا}$$

3 - 4 التراكيب الجزيئية (تابع)

التفاصيل

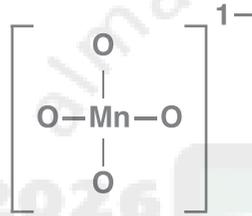
الفكرة الرئيسية

ارسم روابط تساهمية أحادية، ثمَّ كلُّ منها زوجًا من الإلكترونات؛ من ذرة Mn نحو كلِّ ذرة أكسجين O طرفية، ثمَّ ضع أزواج الإلكترونات المتبقية حول ذرات الأكسجين O لتصل إلى توزيع الثمانية المستقر.



هناك 16 زوجًا متوافقًا من الإلكترونات، استعمل منها 16 زوجًا. إذن، الباقي = صفرًا.

لم يبقَ أيُّ زوج إضافي من الإلكترونات للمنجنيز؛ لهذا فإنَّ تركيب لويس للأيون هو:



1. تقويم الإجابة

تمتلك الذرات جميعها ثمانية إلكترونات. أمَّا المجموعة الذرية، فإنَّ محصلة الشحنة الكهربائية الكلية لها = 1^- .

أشكال الرنين

تُستعمل مع الصفحة 136

فسِّر أشكال الرنين، بإكمال الفقرة الآتية:

إنَّ كلَّ جزيء أو أيون له رنين خاص به، يظهر كأنَّ له بناءً واحدًا فقط. وقد أظهرت القياسات العملية لأطوال الروابط، أنَّ الروابط المحسوبة في المختبر جميعها متماثلة تمامًا لبعضها بعضًا.

استثناءات قاعدة

الثمانية

تُستعمل مع الصفحتين

137 – 136

اكتب ثلاثة استثناءات لقاعدة الثمانية.

1. يمكن أن يكون لمجموعة صغيرة من الجزيئات أعداد فردية من إلكترونات التكافؤ، ولا

تستطيع أن تتكوَّن 8 إلكترونات حول كلِّ ذرة.

2. تصل بعض المركبات إلى التوزيع المستقر وتتكوَّن بوجود عدد أقل من 8 إلكترونات حول الذرة.

3. تتكوَّن بعض المركبات حول ذرات تمتلك أكثر من 8 إلكترونات تكافؤ.

الروابط التساهمية

4 - 4 أشكال الجزيئات

التفاصيل

تصفح القسم 4 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول كلها، ثم أمعن النظر في الرسوم البيانية.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول أشكال الذرات وترتيبها في المركبات التساهمية.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول أشكال المركبات التساهمية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

اختصار لنموذج التنافر بين أزواج إلكترونات التكافؤ (Valence Shell Electron Pair

Repulsion model). وفيه ترتب الذرات في الجزيء بطريقة تقلل التنافر بين أزواج

الإلكترونات المرتبطة وغير المرتبطة حول الذرة المركزية إلى أقصى درجة ممكنة.

عملية تحدث عند دمج مستويات الطاقة الفرعية معاً، لتكوين مستويات جديدة متماثلة تماماً،

تسمى المستويات المهجنة.

الفكرة الرئيسية

المفردات الجديدة

نموذج VSEPR

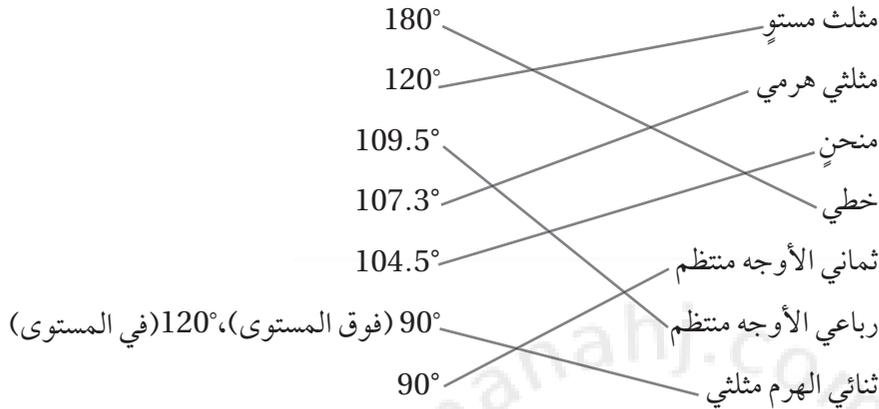
التهجين

4-4 (تابع) أشكال الجزيئات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صِلْ أشكال الجزيئات المذكورة بقياس زوايا روابطها فيما يأتي:



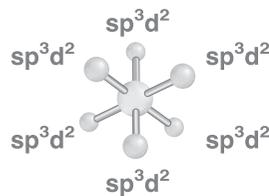
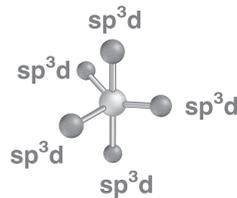
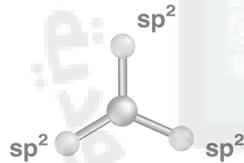
نموذج VSEPR

تُستعمل مع الصفحتين
141-140

ضَع أسماء المستويات المهجنة في الأشكال أدناه على النحو الآتي: sp ، أو sp^2 ، أو sp^3 ، أو sp^3d ، أو sp^3d^2 .

التهجين

تُستعمل مع الصفحتين
142-141



4-4 أشكال الجزيئات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

ما شكل الجزيء؟

تُستعمل مع المثال المحلول
4-7، صفحة 143

حلّ اقرأ المثال المحلول 7-4 من كتابك المدرسي.

جرب ما يأتي:

المسألة

ما شكل جزيء SbI_5 ؟ حدّد مقادير زوايا الربط، ونوع المستويات المهجنة التي تتكوّن منها الروابط.

1. تحليل المسألة

المعطيات: الصيغة الكيميائية للمركّب SbI_5 .

المطلوب: شكل الجزيء، ومقادير زوايا الربط، ونوع المستويات المهجنة التي تتكوّن منها الروابط.

يحتوي الجزيء على ذرة أنتيمون مركزية واحدة، مرتبطة بخمس ذرات يود.

2. حساب المطلوب

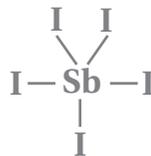
حدّد العدد الكلي للإلكترونات التكافؤ، وكذلك عدد أزواج الترابط.

(7 إلكترونات تكافؤ × 5 ذرات يود) + (5 إلكترونات تكافؤ × ذرة أنتيمون Sb) = 40 إلكترون تكافؤ

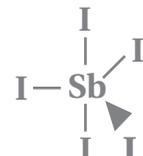
وبما أنّ كلّ ذرة يود I تحوي 3 أزواج من الإلكترونات، فهذا يعني وجود 10 إلكترونات تكافؤ قادرة على الترابط (5 إلكترونات من 5 ذرات يود، و 5 إلكترونات من ذرة أنتيمون).

عدد أزواج الترابط = $\frac{10 \text{ إلكترونات تكافؤ}}{2 \text{ إلكترون لكل زوج}} = 5$ أزواج إلكترونات متوافرة للربط

ارسم تركيب لويس للجزيء، ثمّ حدّد شكله.



تركيب لويس



شكل الجزيء

شكل الجزيء هو ثنائي الهرم مثلثي، وبزوايا مقدارها 120° للمستوى الأفقي، وأخرى 90° بين الروابط الأفقية والعمودية. أمّا المستويات المهجنة، فهي من نوع sp^3d .

3. تقويم الإجابة

تحتوي كلّ ذرة يود على 8 إلكترونات. أمّا ذرة الأنتيمون، فتحتوي على 10 إلكترونات، وهذا مسموح به عند تهجين مجال d.

الروابط التساهمية

5 - 4 الكهروسالبية والقطبية

التفاصيل

تصفح القسم 5 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول كلها، ثم أمعن النظر في الرسوم البيانية.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول قوة الروابط التساهمية، وتوزيع الشحنات فيها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الكهروسالبية.

1. اقبل الاجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

الفكرة الرئيسية

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

رابطة تتكوّن نتيجة تشارك زوج إلكترونات الرابطة التساهمية بين ذرات العناصر المختلفة

الرابطة التساهمية القطبية

بصورة غير متساوية بسبب وجود فرق في الكهروسالبية.

رابطة تتكوّن نتيجة تشارك زوج إلكترونات الرابطة التساهمية بين ذرتين متماثلتين بصورة

الرابطة التساهمية غير القطبية

متساوية، ويكون الفرق في الكهروسالبية بينهما يساوي صفراً.

5-4 الكهروسالبية والقطبية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

رتب العناصر الآتية من الأقل كهروسالبية إلى الأكثر كهروسالبية، اعتماداً على الشكل 19-4 في كتابك المدرسي:

| | |
|----|----------|
| Au | <u>7</u> |
| Y | <u>2</u> |
| Ba | <u>1</u> |
| P | <u>5</u> |
| H | <u>6</u> |
| Te | <u>4</u> |
| O | <u>9</u> |
| I | <u>8</u> |
| Co | <u>3</u> |

الميل الإلكتروني،
والكهروسالبية، وخواص
الرابطة

تُستعمل مع الصفحتين
144 - 145

ارسم تراكيب لويس لكل من المركبات الجزيئية أدناه. وحلّل تماثل كل تركيب؛ لتحديد ما إذا كان المركب تساهمياً قطبياً، أم تساهمياً غير قطبي.

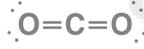
الروابط التساهمية
القطبية

تُستعمل مع الصفحتين
146 - 147

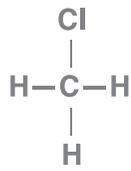
تساهمي غير قطبي



تساهمي غير قطبي



تساهمي قطبي



5-4 الكهروسالبية والقطبية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

حدّد ما إذا كانت الخواص المدرّجة أدناه هي لمركّبات أيونية، أم تساهمية، أم تساهمية غير قطبية، أم تساهمية قطبية.

خواص المركّبات التساهمية

تُستعمل مع الصفحتين
149 - 148

| | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| مركبّ تساهمي | درجة انصهاره منخفضة |
| مركبّ تساهمي | صّلب، لين جدّاً |
| مركبّ أيوني | درجة غليانه مرتفعة |
| مركبّ تساهمي | تجاذب ضعيف بين الصيغ البنائية |
| مركبّ تساهمي غير قطبي | الذائبية في الزيت |
| مركبّ أيوني | شديد الصّلابية |
| مركبّ أيوني | درجة انصهاره مرتفعة |
| مركبّات أيونية وتساهمية قطبية | الذائبية في الماء |
| مركبّ تساهمي | سريع التبخر |
| مركبّ أيوني | تجاذب قوي بين الصيغ البنائية |

صفّ كيف تبدو جزيئات (SiO_2) في الشبكة البلورية للكوارتز، وكيف أنّ لها شكلاً رباعي الأوجه منتظماً مشابهاً للألماس.

المواد الصّلبة التساهمية الشبكية

تُستعمل مع الصفحة 149

يملك السليكون أربعة إلكترونات تكافؤ مثل الكربون. حيث تتشارك ذرة السليكون بالإلكترون تكافؤ

واحد مع كلّ ذرة أكسجين؛ ممّا يترك إلكترونين غير مرتبطين لذرة السليكون، والإلكترون واحدًا

مع ذرة الأكسجين. أمّا إذا اتّحد جزيء آخر من SiO_2 مع الجزيء الأول، فإنّ الإلكترونين غير

المرتبطين الموجودين في ذرة السليكون سيرتبطان مع كلّ ذرة أكسجين في الجزيء الثاني.

فيصبح الجزيء الأول كأنه SiO_4 ؛ لوجود شكل رباعي الأوجه منتظم له. أمّا ذرة السليكون في

الجزيء الثاني، فتكوّن رابطتين تساهميتين مع جزيء ثالث، وآخر رابع؛ لذا فإن الشكل

النتاج هو بلورة لها شكل رباعي الأوجه منتظم، تُشبه خواصها الكربون في الألماس. ولكن، ليس

بالجودة والصّلابية نفسيهما.

الروابط التساهمية

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث حقائق رئيسة حول الروابط التساهمية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

مراجعة

استعن بما يأتي لمساعدتك على المراجعة:

اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصك.

ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.

راجع الواجبات المنزلية اليومية.

راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.

راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل قسم من الفصل.

ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.

راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف تُفسّر روابط الكربون التساهمية وجود هذا العدد الهائل من مركّبات الكربون، بما فيها المركّبات الموجودة في المخلوقات الحية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها، بحيث تُبين أن الكربون، مثل العناصر جميعها التي في مجموعته، يمتلك أربعة إلكترونات تكافؤ؛

لذا فهو قادر على تكوين أكبر عدد من الروابط لكل ذرة، قبل وصوله إلى توزيع الثمانية المستقر. وتتضمّن هذه الروابط

التساهمية روابط أحادية، وثنائية، وثلاثية. وبما أنها تساهمية، فإن ذرات الكربون باستطاعتها الارتباط ببعضها؛ ممّا يُشكّل

سلاسل طويلة وحلقات في مركّبات الكربون وجزيئاته، وهذا ما يُفسّر العدد الهائل من المركّبات العضوية، التي يُعدّ كثير منها

ضرورياً للمخلوقات الحية.

الحسابات الكيميائية

قبل أن تقرأ

عرّف المصطلحات التالية:

المفردات الجديدة

وحدة نظام دولية أساسية تُستعمل لقياس كمية الذرات، أو الجسيمات، أو الوحدات البنائية في

المول

المادة.

كتلة مول واحد من أي مادة نقية بالجرامات.

كتلة المول

نسبة قيم متكافئة، تُستعمل للتعبير عن الكمية نفسها بوحدة مختلفة.

عامل التحويل

طريقة لحل المسائل، تُركّز على الوحدات المُستخدمة في وصف المادة.

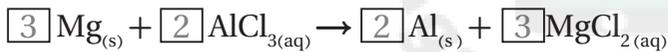
التحليل البعدي

ينصُّ على أن "الكتلة لا تُفنى ولا تُستحدث في أثناء التفاعل الكيميائي".

قانون حفظ الكتلة

زن المعادلة الآتية:

الفصل 4



الصف الأول الثانوي

استعمل الجدول الدوري الموجود في نهاية كتابك المدرسي، لإكمال الجدول الآتي:

الفصل 5

الصف الأول الثانوي

| المادة النقية | الكتلة المولية |
|------------------|----------------|
| الكربون | 12.011 |
| الصوديوم | 22.990 |
| الأكسجين | 15.999 |
| كربونات الصوديوم | 105.96 |

الحسابات الكيميائية

1 - 5 المقصود بالحسابات الكيميائية

التفاصيل

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

الفكرة الرئيسية

استعن بكتابتك المدرسي لتعريف ما يلي:

دراسة العلاقات الكمية بين كميات المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

النسبة بين أعداد المولات لأي مادتين في المعادلة الكيميائية الموزونة.

عرّف ما يلي:

يحصل على شيء من مصدر مُحدّد.

المفردات الجديدة

الحسابات الكيميائية

النسبة المولية

المفردات الأكاديمية

يشتقّ

فسّر أهمية قانون حفظ الكتلة في التفاعلات الكيميائية.

ينصُّ على أن "الكتلة لا تُفنى ولا تُستحدث في أثناء التفاعل الكيميائي".

ويحدث تفكك للروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة، وتتكوّن روابط جديدة في النواتج.

لكن، تبقى كمية المادة في نهاية التفاعل كما كانت في بدايته دون تغيير.

علاقة المول

بالجسيمات

تُستعمل مع الصفحتين 12-13

5 - 1 المقصود بالحسابات الكيميائية (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تفسير المعادلات الكيميائية

تُستعمل مع المثال المحلول
5-1، صفحة 14

لخص بعد قراءة المثال المحلول 1-5 من كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

فسّر المعادلة من خلال الجسيمات المُمثلة، والمولات، والكتلة. وبيّن أن قانون حفظ الكتلة يمكن ملاحظته.

1. تحليل المسألة



المعطيات: $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + 5\text{O}_{2(g)} \longrightarrow 3\text{CO}_{2(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(g)}$

المطلوب: المعادلة بدلالة عدد الجزيئات =

المعادلة بدلالة عدد المولات =

المعادلة بدلالة الكتلة =

2. حساب المطلوب

تبيّن المُعاملات عدد الجزيئات.

تبيّن المُعاملات عدد المولات.

احسب كتلة كل من المواد المتفاعلة والنواتج.

اضرب عدد المولات في كل من: مُعامل التحويل، والكتلة المولية.

عدد مولات المادة المتفاعلة \times الكتلة المولية للمادة المتفاعلة = جرامات المادة المتفاعلة.

عدد مولات المادة الناتجة \times الكتلة المولية للمادة الناتجة = جرامات المادة الناتجة.

اجمع كتل المواد المتفاعلة جميعها.



اجمع كتل المواد الناتجة جميعها.



حدّد ما إذا كان قانون حفظ الكتلة قد لوحظ أم لا؟ وهل كتلة المواد المتفاعلة مساوية لكتلة المواد الناتجة؟ نعم.

3. تقويم الإجابة

لكل من: المواد المتفاعلة والمواد الناتجة [4] أرقام معنوية، لذا يجب أن تتضمن إجابتك [4] أرقام معنوية أيضًا.

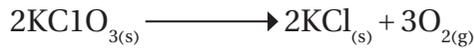
1- 5 المقصود بالحسابات الكيميائية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

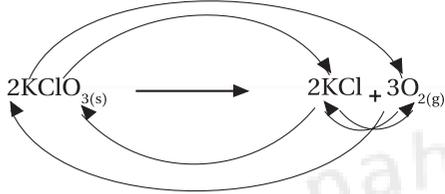
تفحص العلاقة بين المُعاملات التي يمكن استعمالها لكتابة مُعامل التحويل، المُسمى النسبة المولية.

مثال



أعطيت المعادلة التالية:

ستمتلك كل مادة نسبة مولية مع المواد الأخرى في التفاعل.



اكتب النسب المولية التي تحدّد العلاقات المولية في هذه المعادلة.
(ملحوظة: اربط المواد المتفاعلة والمواد الناتجة بعضها ببعض).

$$\frac{2 \text{ mol KClO}_3}{2 \text{ mol KCl}}$$

و

$$\frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\frac{2 \text{ mol KCl}}{2 \text{ mol KClO}_3}$$

و

$$\frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3}$$

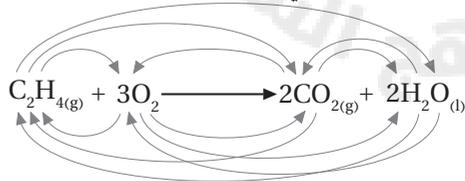
$$\frac{2 \text{ mol KCl}}{3 \text{ mol O}_2}$$

و

$$\frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KCl}}$$

جرب ما يلي:

ارسم أسهمًا تُبيّن العلاقات بين المواد في المعادلة التالية، مستعملًا الأقلام الملونة:



اكتب النسب المولية للمعادلة أعلاه.

$$\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{2 \text{ mol CO}_2}$$

$$\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{2 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\frac{3 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

$$\frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CO}_2}$$

$$\frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\frac{2 \text{ mol CO}_2}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

$$\frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CO}_2}$$

$$\frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

الحسابات الكيميائية

2 - 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الحسابات الكيميائية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

حدد الأدوات اللازمة لإجراء الحسابات الكيميائية على المعادلات الكيميائية.

تبدأ الحسابات الكيميائية جميعها بكتابة النسب المئوية المبنية على المعادلة الكيميائية الموزونة، ومن ثم تطبيق تحويلات الكتلة - المول.

استخدام الحسابات

الكيميائية

تُستعمل مع الصفحتين

18 - 17

2- 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

حسابات

المول - الكتلة

تُستعمل مع المثال
المحلول 3-5، صفحة 20

حلّ اقرأ المثال المحلول 3-5 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

احسب عدد جرامات كلوريد الحديد III، FeCl_3 ، الناتجة من تفاعل 2.00 mol من الحديد الصلب Fe مع غاز الكلور Cl_2 .

1. تحليل المسألة

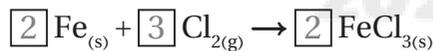
المُعطيات: عدد مولات الحديد = 2.00 mol .

المطلوب: عدد جرامات FeCl_3 .

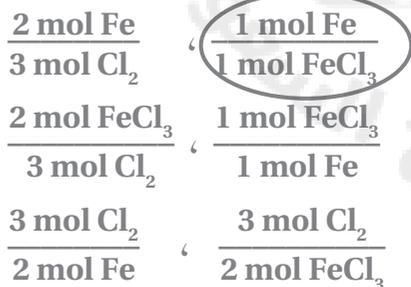
أعطيت عدد مولات المواد المتفاعلة، الحديد Fe، و عليك حساب كتلة الناتج، كلوريد الحديد III FeCl_3 . لذا، عليك تطبيق تحويلات المول - الكتلة.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، موضِّحاً المُعطيات والمطلوب.



اكتب النسب المولية لهذه المعادلة، مُستعملاً أسهماً تُبيِّن العلاقات بين المواد، ثمَّ ضع دائرة حول النسبة المولية التي تربط بين عدد مولات كلٍّ من Fe و FeCl_3 .



اضرب عدد مولات Fe في النسبة المولية، لحساب عدد مولات FeCl_3 .

$$2.00 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_3}{1 \text{ mol Fe}} = 2.00 \text{ mol FeCl}_3$$

اضرب عدد مولات FeCl_3 في كتلته المولية:

$$2.00 \text{ mol FeCl}_3 \times \frac{162 \text{ g FeCl}_3}{1 \text{ mol FeCl}_3} = 324 \text{ g FeCl}_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك عدد المولات المُعطاة أرقامًا ذات [3] منازل؛ لذا يجب أن تكون قيمة الكتلة المحسوبة

لـ FeCl_3 ذات [3] منازل أيضًا.

2-5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

حسابات

المول - المول

تُستعمل مع المثال
المحلول 2-5، صفحة 19

حلّ اقرأ المثال المحلول 2-5 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

احسب عدد مولات أكسيد الألومنيوم Al_2O_3 ، الناتجة من اتحاد 4.0 mol من الألومنيوم Al مع غاز الأكسجين O_2 .

1. تحليل المسألة

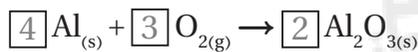
المُعطيات: عدد مولات الألومنيوم = 4.0 mol Al

المطلوب: عدد مولات الأكسجين = mol O_2 ؟

لاحظ أنّ كمية كلّ من: المُعطيات والمطلوب مُعطاة بوحدة المول؛ لذا عليك تطبيق تحويلات المول - مول.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، موضِّحًا المُعطيات والمطلوب.



اكتب النسب المولية لهذه المعادلة، مستعملًا أسهَمًا تُبيِّن العلاقات بين المواد، ثمّ ضع دائرة حول النسبة المولية التي تربط بين عدد مولات كلّ من Al و Al_2O_3 .

$$\frac{2 \text{ mol Al}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}, \frac{4 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}, \frac{3 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Al}}$$

$$\frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Al}}, \frac{2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol O}_2}$$

اضرب عدد مولات Al المُعطاة في النسبة المولية؛ لحساب عدد مولات Al_2O_3 المطلوبه.

$$4.0 \text{ mol Al} \times \frac{1.0 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{2.0 \text{ mol Al}} = 2.0 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك عدد المولات المُعطاة أرقامًا معنوية عددها [2]؛ لذا يجب أن تتضمن إجابتك أرقامًا معنوية عددها [2] أيضًا.

2- 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

حساب الكتل

تُستعمل مع المثال المحلول
4-5، صفحة 21

حلّ اقرأ المثال المحلول 4-5 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

احسب كتلة غاز الأمونيا NH_3 ، الناتج من تفاعل 3.75g من غاز النيتروجين N_2 مع غاز الهيدروجين H_2 .

1. تحليل المسألة

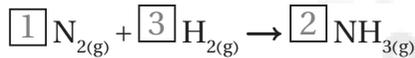
المُعطيات: كتلة غاز النيتروجين = 3.75g.

المطلوب: كتلة NH_3 = ؟g.

أعطيت كتلة المواد المتفاعلة، وعليك إيجاد كتلة النواتج؛ لذا يجب استعمال تحويلات الكتلة - الكتلة.

2. حساب المطلوب

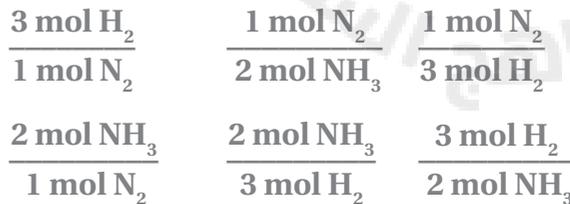
اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.



حوّل جرامات N_2 إلى عدد مولات باستعمال مقلوب كتلة المول بصفته عامل تحويل.

$$\boxed{3.75} \text{g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{\boxed{28.01} \text{g N}_2} = \boxed{0.130} \text{ mol N}_2$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة:



اضرب عدد مولات N_2 في النسبة المولية التي تربط بين N_2 و NH_3 .

$$\boxed{0.13} \text{ mol N}_2 \times \frac{\boxed{2} \text{ mol NH}_3}{\boxed{1} \text{ mol N}_2} = \boxed{0.26} \text{ mol NH}_3$$

اضرب عدد مولات NH_3 الناتجة في كتلتها المولية.

$$\boxed{0.26} \text{ mol NH}_3 \times \frac{\boxed{17.03} \text{ g NH}_3}{\boxed{1} \text{ mol NH}_3} = \boxed{4.42} \text{ g NH}_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك كتلة N_2 المُعطاة $\boxed{3}$ أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمن كتلة NH_3 المحسوبة $\boxed{3}$ أرقام معنوية أيضًا.

2-5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية (تابع)

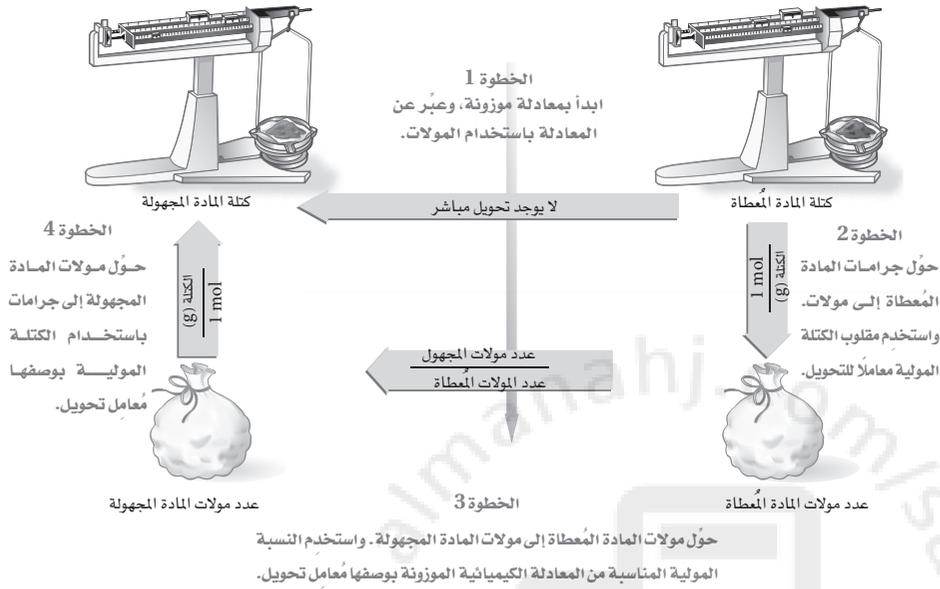
التفاصيل

الفكرة الرئيسية

رتّب الخطوات اللازمة للتحويل من المعادلة الكيميائية الموزونة إلى كتلة المادة المجهولة.

حلّ مسائل الحسابات الكيميائية

تُستعمل مع الصفحة 18



حدّد خطوات إجراء الحسابات الكيميائية، بإكمال الملخّص أدناه.

1. اكتب معادلة كيميائية موزونة، ثمّ عبّر عنها باستخدام المولات.
2. احسب مولات المادة المُعطاة، باستعمال مُعامل تحويل الكتلة - المول، مستعملًا النسبة المولية الصحيحة من المعادلة الكيميائية الموزونة بوصفها مُعامل تحويل.
3. احسب عدد مولات المادة المجهولة من عدد مولات المادة المُعطاة، مُستعملًا النسبة المولية الصحيحة من المعادلة الكيميائية الموزونة بوصفها مُعامل تحويل.
4. احسب كتلة المادة المجهولة من عدد مولاتها التي حسبتها، مستعملًا مُعامل تحويل المول - الكتلة. استعمل الكتلة المولية بوصفها مُعامل تحويل.

الحسابات الكيميائية

3 - 5 المادة المُحدّدة للتفاعل

التفاصيل

تصفح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه حول المادة المُحدّدة للتفاعل.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول المادة المُحدّدة للتفاعل.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المادة التي تُحدّد سير التفاعل، وكمية المادة الناتجة.

كمية المواد المتفاعلة المتبقية بعد توقّف التفاعل.

الفكرة الرئيسية

مفردات جديدة

المادة المُحدّدة للتفاعل

المادة المتفاعلة الفائضة

3-5 المادة المُحدّدة للتفاعل (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

افترض أنّ لديك ستّ قطع من الخبز، وثلاث قطع من الطماطم، وقطعتين من الجبن، فكم شطيرة من الطماطم والجبن يمكنك تحضيرها؟ أيّ هذه المكونات يُحدّد عدد الشطائر التي تستطيع إعدادها؟
يمكنك تحضير شطيرتين؛ لأنّ الجبن هو المكوّن المحدّد.

لماذا تتوقّف
التفاعلات؟

تُستعمل مع الصفحتين 23 - 24

رتّب المعلومات التالية والمتعلّقة بالمادة المُحدّدة للتفاعل.

I. متى تتوقّف المواد المتفاعلة عن التفاعل؟

A. المادة المُحدّدة للتفاعل.

1. تُحدّد مدى حدوث التفاعل.

2. تُحدّد كمية النواتج.

B. تُعدّ المواد المتفاعلة الأخرى المتبقية جميعها فائضة.

III. حساب النواتج عند وجود مادة مُحدّدة للتفاعل.

A. احسب عدد مولات كلّ مادة متفاعلة.

1. حوّل الكتل إلى مولات.

2. اضرب كلّ كتلة في مقلوب كتلتها المولية.

B. حدّد النسب المولية للمعادلة.

C. قارن عدد المولات المتوافرة بالنسبة المولية؛ لتحديد المادة المُحدّدة للتفاعل.

D. حدّد كمية المواد الناتجة التي يمكن تكوينها من مولات المادة المُحدّدة للتفاعل.

حلّ اقرأ المثال المحلول 5-5 من كتابك المدرسي.

جرّب ما يلي:

المادة المُحدّدة
للتفاعل

تُستعمل مع المثال المحلول
5-5، صفحة 26

المسألة

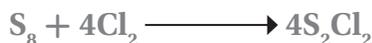
احسب كتلة ثاني كلوريد ثنائي الكبريت S_2Cl_2 ، الناتجة من تفاعل 100.0 g من الكبريت S مع 50.0 g من الكلور Cl_2 .

1. تحليل المسألة

المُعطيات: كتلة الكبريت = 100.0g، وكتلة الكلور = 50.0g.

المطلوب: عدد جرامات ثاني كلوريد ثنائي الكبريت.

2. حساب المطلوب



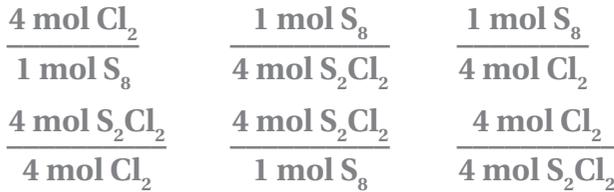
اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.

3-5 المادة المُحدَّدة للتفاعل (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة.



اضرب كل كتلة في مقلوب الكتلة المولية لها.

$$100 \text{ g S}_8 \times \frac{1 \text{ mol S}_8}{256.5 \text{ g S}_8} = 0.38 \text{ mol S}_8$$

$$50.0 \text{ g S}_8 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{70.91 \text{ g Cl}_2} = 0.70 \text{ mol Cl}_2$$

احسب النسبة الفعلية للمولات المتوافرة.

$$\frac{0.70 \text{ mol Cl}_2}{0.38 \text{ mol S}_8} = \frac{1.84 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol S}_8}$$

حدِّد المادة المُحدَّدة للتفاعل

بما أن كمية الكلور المتوافرة للتفاعل مع مول واحد من S_8 تساوي 1.84 mol ، وبما أنه يجب توافر

4 mol من Cl_2 للتفاعل مع مول واحد من S_8 ، فإن الكلور هو المادة المُحدَّدة للتفاعل.

اضرب عدد مولات المادة المُحدَّدة للتفاعل في النسبة المولية للمادة الناتجة إلى المادة المُحدَّدة للتفاعل.

$$0.70 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{4 \text{ mol S}_2\text{Cl}_2}{4 \text{ mol Cl}_2} = 0.70 \text{ mol S}_2\text{Cl}_2$$

اضرب عدد مولات المادة الناتجة في كتلتها المولية.

$$0.70 \text{ mol S}_2\text{Cl}_2 \times \frac{135.0 \text{ g S}_2\text{Cl}_2}{1 \text{ mol S}_2\text{Cl}_2} = 94.5 \text{ g S}_2\text{Cl}_2$$

اضرب عدد مولات كل مادة متفاعلة فائضة في الكتلة المولية الخاصة بها.

$$0.70 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol S}_8}{4 \text{ mol Cl}_2} = 0.18 \text{ mol S}_8$$

$$0.18 \text{ mol S}_8 \times \frac{256.5 \text{ g S}_8}{1 \text{ mol S}_8} = 46.1 \text{ g S}_8$$

اطرح كتلة المادة المتفاعلة الفائضة من كتلة المادة المُعطاة.

$$100 \text{ g S}_8 - 46.1 \text{ g S}_8 = 53.9 \text{ g S}_8$$

1. تقويم الإجابة

تمتلك الكتلة المُعطاة [3] أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمن كتلة المادة المجهولة [3] أرقام معنوية أيضًا.

الحسابات الكيميائية

4 - 5 نسبة المردود المئوية

التفاصيل

تصفح القسم 4 من هذا الفصل، مركزاً على العناوين الرئيسية والفرعية، والكلمات المكتوبة بخط بارز، ثم لخّص الأفكار الرئيسة في هذا الجزء.
اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

الفكرة الرئيسة

المفردات الجديدة

نسبة المردود المئوية

المردود النظري

المردود الفعلي

ما مقدار المادة الناتجة؟

تُستعمل مع الصفحتين

31-30

استعن بكتابك المدرسي لكتابة المصطلح المناسب لكل مما يلي:

نسبة المردود الفعلي إلى المردود النظري في صورة نسبة مئوية.

أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المُعطاة.

كمية المادة الناتجة عند إجراء التفاعل عملياً.

اكتب معادلة نسبة المردود المئوية.

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي (من التجربة)}}{\text{المردود النظري (من الحسابات الكيميائية)}} \times 100\%$$

تابع) 4 - 5 نسبة المردود المئوية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

نسبة المردود المئوية

تُستعمل مع الصفحة 31

حلّ اقرأ المثال المحلول 6-5 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

إذا تفاعل 100.0 kg من الرمل SiO_2 مع الكربون C، ونتاج 51.4 kg من SiC، و CO ، فما نسبة المردود المئوية للنتاج SiC؟

1. تحليل المسألة

المعطيات: كتلة الرمل = 100 kg، والمردود الفعلي = 51.4 kg من SiC.

المطلوب: المردود النظري = ؟ ونسبة المردود المئوية لـ SiC = ؟.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.



حدّد النسبة المولية التي تربط بين SiO_2 و SiC.



حوّل kg إلى g.

$$100 \text{ kg SiO}_2 = 100\,000 \text{ g}, 51.4 \text{ kg SiC} = 51\,400 \text{ g}$$

حوّل الجرامات إلى مولات، مستعملًا مقلوب الكتلة المولية.

$$100\,000 \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60.09 \text{ g SiO}_2} = 1664 \text{ mol SiO}_2$$

استعمل النسبة المولية الصحيحة لتحويل عدد مولات SiO_2 إلى عدد مولات SiC.

$$1664 \text{ mol SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiC}}{1 \text{ mol SiO}_2} = 1664 \text{ mol SiC}$$

احسب المردود النظري بضرب عدد مولات SiC في كتلتها المولية.

$$1664 \text{ mol SiC} \times \frac{40.0 \text{ g SiC}}{1 \text{ mol SiC}} = 66\,726 \text{ g SiC}$$

اقسم المردود الفعلي على المردود النظري، ثمّ اضرب في 100%.

$$\frac{51.4 \text{ kg SiC}}{66.7 \text{ kg SiC}} \times 100\% = 77.0\% \text{ SiC}$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك الكميات جميعها [3] أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمن نسبة المردود المئوية [3]

أرقام معنوية أيضًا.

الحسابات الكيميائية

كُون

الحسابات الكيميائية،
وسوق الأوراق المالية

المردود النظري

نسبة المردود المئوية

المادة المتفاعلة الفائضة

تحويل الكتلة - كتلة

المادة المُحددة للتفاعل

اكتب في العمود الأيمن مفاهيم الحسابات التي تقابل أنشطة العاملين اليومية في سوق الأوراق المالية.

1. يراقب محلل الأسهم أرباح الشركات باستمرار؛ فهو الذي يُحدّد نسبة أرباح كلّ منها.

2. يتابع المحلل نفسه ما إذا كانت الشركات تفي بالتوقّعات، أم يتعدّر عليها ذلك.

3. يرغب تاجر حبوب في التحقّق من توافر 100 000 صاع من الحبوب في المخازن لبيعها في فصل الشتاء؛ لذا فقد قرّر طلب 12 000 صاع من الحبوب؛ لعلمه أنّ التلف قد يُفسد نسبة مئوية من المحصول.

4. يعلم تاجر ماشية أنّ إحدى الشاحنات تستطيع حمل 10 عجول، يزن كلّ منها 550 kg. وهو يرغب في تخمين حمولة شاحنة مشابهة مليئة بالأغنام، تزن كلّ منها 90 kg، وذلك بمعرفة عدد الأغنام التي توجد في هذه الشاحنة.

5. علم أحد سماسرة البورصة (سوق الأوراق المالية) أنّ إحدى شركات المستلزمات الطبية لها عدّة أطنان من مركّبات الفضة النادرة، التي تؤهّلها لصناعة معدّات أسنان متميزة. فهل تستطيع الشركة إنتاج حاجة السوق من هذه المعدّات؟

الحسابات الكيميائية

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثم اكتب المعادلات والعلاقات الرئيسية.
اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

مراجعة

- استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:
- اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصك.
 - ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
 - راجع الواجبات المنزلية اليومية.
 - راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.
 - راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل قسم من الفصل.
 - ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
 - راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف تُعدّ الحسابات الكيميائية مهمة لوسائل الهوائية وسلامتك.

يَعتمد انتفاخ الوسادة الهوائية على سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تشمل الحرارة، و"أزيد الصوديوم" (Na_3N)، إضافة إلى نترات البوتاسيوم. فإذا لم تكن نسب التفاعلات الكيميائية دقيقة تماماً وفقاً للحسابات الكيميائية، فإن الوسادة الهوائية لن تنتفخ، أو قد يكون انتفاخها صلباً جداً؛ مما قد يُسبب الأذى لك أو لمرافقتك.

حالات المادة

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرّف المصطلحين التاليين:

إحدى حالات المادة التي تأخذ شكل الوعاء الذي توجد فيه، وتملأ الحيز كله، إضافة إلى

قابليته للانضغاط.

الخاصية التي يمكن ملاحظتها وقياسها دون تغيير في التركيب الأصلي للعينة.

الغاز

الخاصية الفيزيائية

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

احسب كثافة عينة من مادة ما، كتلتها 22.5g، وحجمها 5.00 cm³. استعمل المعادلة التالية:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

$$\text{الكثافة} = 22.5\text{g}/5.00 \text{ cm}^3$$

$$\text{الكثافة} = 4.5\text{g}/\text{cm}^3$$

صف الخاصيتين اللتين تُحدّدان الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة.

يُعتمد تحديد الخواص الكيميائية للمادة على نوع الذرات الموجودة فيها (التركيب)، وكيفية

ترتيب هذه الذرات (الشكل). وبالمثل، فإن تركيب هذه المادة وشكلها (الخواص الفيزيائية)

يؤثران كثيرًا في سلوكها.

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

قارن بين الخواص الفيزيائية والكيميائية للغازات.

تُحدّد الخاصية الكيميائية هوية الغاز. في حين تُحدّد الخاصية الفيزيائية سلوك الغاز.

حالات المادة

1 - 6 الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

نظرية الحركة الجزيئية

التصادم المرن

درجة الحرارة

الانتشار

قانون جراهام للتدفق

الضغط

البارومتر

باسكال

الضغط الجوي

قانون دالتون للضغوط

نظرية تصف سلوك الغازات بدلالة حركة الجسيمات.

تصادم لا تُفقد فيه الطاقة الحركية.

مقياس لمتوسط الطاقة الحركية لجسيمات عينة من المادة.

حركة تداخل المواد معاً؛ وذلك من منطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة أخرى ذات

تركيز منخفض.

ينصُّ على أن "معدل سرعة تدفق الغاز يتناسب تناسباً عكسياً مع الجذر التربيعي للكتلة المولية".

مقدار القوة الواقعة على وحدة المساحة.

أداة تُستخدم لقياس الضغط الجوي.

وحدة النظام العالمي للضغط، وتساوي مقدار قوة واحد نيوتن لكل متر مربع.

وحدة قياس ضغط الهواء الشائعة.

ينصُّ على أن "الضغط الكلي لخليط من الغازات يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات في

الخليط".

تابع) 1 - 6 الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

نظرية الحركة
الجزئيةتُستعمل مع الصفحتين
51-50

- ميّز بين الخواص الفيزيائية الثلاث الرئيسة لجسيمات الغاز، بإكمال الفقرات التالية:
1. الجسيمات صغيرة الحجم. ويُفترض عدم وجود قوى تجاذب أو تنافر ذات معنى بين جسيمات الغاز.
 2. الحركة مستمرة وهي حركة عشوائية، وتسير جسيمات الغاز في خطوط مستقيمة حتى تصطدم بجسم آخر.
 3. طاقتها ثابتة. ويُفترض أن الكتلة و السرعة تؤثران في مستوى طاقة جسيمات الغاز.

صِف طاقة الحركة على صورة معادلة، بإكمال الجدول التالي:

| التعريف | المتغير | $KE = \frac{1}{2} mv^2$ |
|----------------------|----------------|-------------------------|
| طاقة الحركة | الطاقة الحركية | KE |
| كمية المادة | الكتلة | m |
| سرعة الحركة واتجاهها | السرعة | v |

تفسير سلوك الغازات

تُستعمل مع الصفحات
53-51

صِف المفاهيم التالية وارتباطها بسلوك الغازات، بإكمال الفقرات التالية:

كثافة منخفضة - تمتلك الغازات كثافة منخفضة (الكتلة / وحدة الحجم)، مقارنة بالمواد الصلبة. ويُعزى الفرق في الكثافة - جزئياً - إلى كتلة الجسيمات، إضافة إلى وجود فراغات هائلة بين هذه الجسيمات.

الانضغاط والتمدد - إنَّ وجود الفراغات الكبيرة بين جسيمات الغاز، يسمح لها بالانضغاط، ويدفعها إلى تكوين حجم أصغر. وعندما يتوقف الضغط، فإنَّ الجزيئات تتمدد، وتعود إلى حجمها الأصلي.

الانتشار والتدفق - إنَّ عدم وجود قوى تجاذب كبيرة بين جسيمات الغاز، يسمح لها بالانتشار بسهولة، مروراً ببعضها بعضاً. وهذه الحركة العشوائية تسمح للغازات بالاختلاط حتى تتوزع بالتساوي. وتُسمى حركة جسيمات الغاز عندما تمرّ فوق بعضها بعضاً الانتشار، في حين تُسمى الحركة التي تسمح للغاز بالانتقال من مكان ذي تركيز عالٍ التدفق.

تابع) 1 - 6 الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

اكتب قانون جراهام للتدفق على صورة تناسب.

$$\text{معدل التدفق } \alpha \propto \frac{1}{\sqrt{\text{الكتلة المولية}}}$$

اكتب صيغة التناسب المبنية على قانون جراهام للتدفق، بحيث يمكنك المقارنة بين معدل انتشار غازين مختلفين.

$$\frac{\sqrt{\text{الكتلة المولية لـ B}}}{\sqrt{\text{الكتلة المولية لـ A}}} = \frac{\text{معدل انتشار A}}{\text{معدل انتشار B}}$$

صف الضغط وعلاقته بسلوك الغازات.

الضغط: مقدار القوة الواقعة على وحدة المساحة؛ إذ تولد جسيمات الغاز الضغط عندما

تصطدم بجدران الوعاء. وكلما ازداد عدد الجسيمات، كان الضغط الناتج منها أكبر.

ميّز بين البارومتر والمانومتر.

يقيس البارومتر مقدار الضغط الجوي. في حين يقيس المانومتر ضغط الغاز المحصور في وعاء

مغلق.

استكشف العلاقة بين وحدات قياس الضغط المختلفة، بإكمال الجدول التالي:

| نسبة التحويل 1 kPa = _____ | نسبة التحويل 1 atm = _____ | اسم الوحدة (رمز الوحدة) |
|-------------------------------|-------------------------------|---|
| | 101.3 kPa | كيلو باسكال (kPa) |
| 7.501 mm Hg | 760 mm Hg | مليمتر زئبق (mm Hg) |
| 7.501 torr | 760 torr | torr |
| 0.145 psi | 14.7 psi | باوند للإنش المربع (lb/in ² أو psi) |
| 0.009869 atm | | ضغط جوي (atm) |

ضغط الغازات

تُستعمل مع الصفحات

56-54

حالات المادة

2 - 6 قوى التجاذب

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي .:

المفردات الجديدة

قوى ضعيفة ناتجة من إزاحة مؤقتة في كثافة الإلكترونات الموجودة في السحابة الإلكترونية.

قوى التشتت

قوى التجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية.

القوى الثنائية القطبية

رابطة ثنائية القطبية قوية، تنشأ بين الجزيئات التي تحتوي على ذرات هيدروجين متحدة مع

الرابطة الهيدروجينية

ذرات صغيرة ذات كهروسالبية عالية، ولها زوج من الإلكترونات غير مرتبط على الأقل مثل الفلور

والأكسجين والنيتروجين.

المفردات الأكاديمية

عرّف ما يلي :

التوجيه

الترتيب باتجاه مُحدّد؛ والاصطفاف باتجاه واحد.

(تابع) 2 - 6 قوى التجاذب

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

القوى بين الجزيئات

تُستعمل مع الصفحات

69-64

صِف الفرق بين قوى الترابط الجزيئية، والقوى بين الجزيئات.

قوى الترابط الجزيئية هي قوى التجاذب التي تربط بين جسيمات المادة معاً بروابط أيونية،

أو تساهمية، أو فلزية. أما القوى بين الجزيئات، فهي قوى التجاذب البينية التي تربط بين

جسيمات مختلفة أو متشابهة من المادة.

قارن بين قوى الترابط الجزيئات، بإكمال الجدول التالي:

| مثال | مُسَبِّبات الجذب | القوى |
|----------------|---|-----------|
| NaCl | تجاذب بين الشحنات؛ الموجبة والسالبة. | الأيونية |
| H ₂ | تجاذب بين الأنوية الموجبة، والإلكترونات المشتركة. | التساهمية |
| Fe | تجاذب بين أيونات الفلز الموجبة، والإلكترونات الحرة. | الفلزية |

قارن بين القوى بين الجزيئات، بإكمال الجدول التالي:

| مثال | مُسَبِّبات الجذب | القوى |
|------------------|---|----------------------|
| F ₂ | قوى ضعيفة ناتجة من الإزاحة المؤقتة في كثافة الإلكترونات، في السحابة الإلكترونية. | التشتت |
| HCl | قوى تجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية. | الثنائية القطبية |
| H ₂ O | قوى تجاذب ثنائية القطبية بين ذرة هيدروجين وذرة صغيرة ذات كهروسالبية عالية، لها زوج من الإلكترونات غير مرتبط على الأقل مثل الفلور والأكسجين والنيتروجين. | الرابطة الهيدروجينية |

حالات المادة

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصلبة

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المصردات الجديدة

مقياس مقاومة السائل للأسباب.

اللزوجة

مقياس لمقدار قوة السحب إلى الداخل بواسطة الجسيمات الموجودة داخل السائل.

التوتر السطحي

مركبات تعمل على تقليل التوتر السطحي للسائل، بتكسير الروابط الهيدروجينية بين جزيئات

عوامل خافضة للتوتر السطحي

الماء. كما تسمى عوامل السطح النشطة.

الصلب المتبلور

مواد صلبة تكون ذراتها، أو أيوناتها، أو جزيئاتها مرتبة في شكل هندسي منتظم، وبنية ثلاثية

الأبعاد.

وحدة بناء

أصغر ترتيب للذرات يمكن أن يتكرر في ثلاثة اتجاهات لتكوين الشبكة البلورية.

ظاهرة وجود العنصر بأشكال مختلفة، وفي الحالة الفيزيائية نفسها.

متآصل

مادة صلبة لا تترتب فيها الجسيمات بنمط مكرر ومنتظم.

مادة صلبة غير متبلورة

حالات المادة

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصلبة

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

السوائل

تُستعمل مع الصفحات
69-65

قارن بين المفاهيم التالية، استناداً إلى ارتباطها بخواص السوائل، بإكمال الجمل التالية:

الكثافة والانضغاط: تستطيع السوائل أن تأخذ شكل الوعاء، ولكن يبقى حجمها ثابتاً. وكثافة أيّ سائل أكبر من كثافة المادة نفسها في الحالة الغازية. والسوائل غير قابلة للانضغاط، باستثناء تلك التي تكون تحت ضغط كبير جداً.

الميوعة واللزوجة: الميوعة، هي القدرة على الانسياب؛ إذ تنساب السوائل داخل بعضها بعضاً، ولكن بدرجة أقل ممّا هو عليه الحال في الغازات. أمّا اللزوجة فهي مقدار مقاومة السائل للانسياب. وكلّما كانت قوى التجاذب أكبر، قلّت قدرة السائل على الانسياب؛ ممّا يزيد درجة لزوجته (ومقاومته).

اللزوجة ودرجة الحرارة: تُؤثر درجات الحرارة في لزوجة السائل، وهي تقل بارتفاع درجة الحرارة.

صف العلاقة بين اللزوجة، ودرجة الحرارة، والتغير في طاقة الحركة، بإكمال الجدول التالي:

| درجة الحرارة | التغير في طاقة الحركة ΔKE | اللزوجة | التأثير في السائل |
|--------------|--------------------------------------|----------|-------------------|
| تزداد | تزداد | تقل | تنساب بصورة أسرع |
| تقل | تقل | تزداد | تنساب بصورة أبطأ |
| لا تتغير | لا تتغير | لا تتغير | لا تتغير |

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصلبة (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

فسّر ظاهرة التوتر السطحي، بإكمال المخطط الشبكي التالي:



صِف المفاهيم التالية وعلاقتها بخواص السوائل، بإكمال الجمل التالية:

تُسعمل مع الصفحة 69

الخاصية الشعريّة: حركة ارتفاع السائل إلى أعلى في الأنابيب الرفيعة جداً، وتُعرف

بخاصية التماسك والتلاصق.

التماسك: قوة الترابط بين الجزيئات المتماثلة.

التلاصق: قوة الترابط بين الجزيئات المختلفة.

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصلبة (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

المواد الصلبة

تُستعمل مع الصفحات

74-70

تُستعمل مع الصفحة 72

قارن بين كثافة السوائل والمواد الصلبة، بإكمال الفقرة التالية:

تكون الجسيمات في المواد الصلبة متقاربة جداً؛ أي أنها أكثر كثافة منها في السوائل. وعندما توجد المادة في الحالتين؛ الصلبة، والسائلة، وفي المكان نفسه، فإن المواد الصلبة منها تغرق في الحالة السائلة. والاستثناء من ذلك هو الماء؛ فعندما يوجد الماء في الحالة الصلبة، على صورة جليد مثلاً؛ فإنه يطفو على السطح، مثلما تطفو مكعبات الثلج في كأس من الماء، أو ماء بحيرة مغطاة بالجليد. ويُعزى ذلك إلى احتواء الجليد على فراغات بين جسيمات الثلج أكثر ممّا هي في الماء.

قارن بين الأنواع المختلفة للمواد الصلبة البلورية، بإكمال الجدول التالي:

| النوع | وحدة الجسيمات | الخواص | أمثلة |
|---------------|--|--|--|
| ذرية | ذرات | ليّنة إلى ليّنة جداً، ودرجة انصهارها منخفضة، وريّنة التوصيل للتيار الكهربائي. | عناصر المجموعة 18 |
| جزيئية | جزيئات | ليّنة، ودرجات انصهارها منخفضة إلى عالية معتدلة، وريّنة التوصيل للتيار الكهربائي. | I_2 , H_2O , NH_3 CO_2 , $C_{12}H_{22}O_{11}$ |
| تساهمية شبكية | ذرات مترابطة بواسطة روابط تساهمية | صلبة جداً، ودرجات انصهارها عالية جداً، وريّنة التوصيل للتيار الكهربائي غالباً. | الماس (C) الكوارتز (SiO_2) |
| أيونية | أيونات | صلبة، وهشة، ودرجات انصهارها عالية، وريّنة التوصيل للتيار الكهربائي. | $NaCl$, KBr , $CaCO_3$ |
| فلزية | ذرات محاطة بإلكترونات تكافؤ حرة متحركة | ليّنة، صلبة، ودرجات انصهارها منخفضة إلى عالية جداً، وقابلة للطرق والسحب، وجيدة التوصيل للتيار الكهربائي. | العناصر الفلزية جميعها |

حالات المادة

4 - 6 تغيّرات الحالة الفيزيائية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفّح القسم 4 من هذا الفصل، ثمّ اكتب ملخصاً للموضوعات الرئيسية.
اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الضغط الذي يُولّده البخار المتجمّع فوق سطح السائل.

ضغط البخار

درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الخارجي أو الضغط الجوي.

درجة الغليان

العملية التي يتحول فيها الغاز أو البخار إلى سائل.

التكاثف

عملية تحوّل المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة، دون المرور بالحالة السائلة.

الترسّب

رسم بياني للضغط مقابل درجة الحرارة يوضّح حالة المادة تحت ظروف مختلفة من درجة

مخطّط الحالة الفيزيائية

الحرارة والضغط.

قارن بين المفردات التالية باستعمال كتابك المدرسي.

تُسمّى درجة الحرارة التي تتكسّر عندها القوى التي تربط جسيمات الشبكة البلورية بعضها

درجة الانصهار، ودرجة التجمّد،

ببعض، فتتحوّل المادة إلى الحالة السائلة، درجة الانصهار. في حين تُسمّى درجة الحرارة

والنقطة الثلاثية

التي يتحوّل عندها السائل إلى صلب بلوري، درجة التجمّد. أمّا النقطة الموجودة على مخطّط

الحالة الفيزيائية، التي تمثّل كلاً من الضغط ودرجة الحرارة التي يوجد عندها الماء في

حالاته الثلاث معاً، فتُسمّى النقطة الثلاثية.

التبخّر، والتبخّر السطحي

تُسمّى العملية التي يتحوّل من خلالها السائل إلى غاز أو بخار التبخّر. أمّا إذا حدثت هذه العملية

عند سطح السائل فقط، فإنّها تُعرّف بالتبخّر السطحي.

تابع) 4 - 6 تغييرات الحالة الفيزيائية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صنّف أنواع تغيّرات الحالة، بإكمال الجدول التالي، مستعيناً بالشكل 23-6 الموجود في كتابك المدرسي.

| حالة التغيّر | نوع التغيّر |
|--------------|-------------|
| غاز إلى صلب | ترسب |
| صلب إلى سائل | انصهار |
| سائل إلى غاز | تبخر |
| سائل إلى صلب | تجمّد |
| غاز إلى سائل | تكاثف |
| صلب إلى غاز | تسامي |

تغيّرات الحالة الفيزيائية الخاصة للطاقة

تُستعمل مع الصفحة 75

صنّف تغيّرات الحالة التي تحتاج إلى طاقة، بإكمال الملخص التالي:

تُستعمل مع الصفحات 77-75

I. الذوبان

- تُكسّر الطاقة الحرارية الروابط الهيدروجينية.
- تُعتمد كمية الطاقة اللازمة على قوة الروابط.
- درجة الانصهار هي درجة الحرارة التي يتحوّل عندها الصّلب إلى سائل.
- درجة انصهار المادة غير المتبلورة غير مُحدّدة.

II. التبخر

- بعض الجسيمات لها طاقة أكثر في الماء السائل.
- تتحوّل الجسيمات التي تترك السائل إلى الحالة الغازية.
- يُسمّى حدوث التبخر عند سطح السائل التبخر السطحي.
- يُسمّى الضغط الذي يُولّده البخار المتجمّع فوق سطح السائل ضغط البخار.
- تُسمّى درجة الحرارة التي يتساوي عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي درجة الغليان.

III. التسامي

- تتحوّل كثير من المواد الصّلبة إلى غازات، دون المرور بالحالة السائلة أولاً.
- بعض المواد الصّلبة تتسامى عند درجة حرارة الغرفة.
- تُعَدّ عملية التجفيف بالتجميد مثلاً على حالة التسامي.

6 - 4 (تابع) تغييرات الحالة الفيزيائية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

رتب أنواع تغييرات الحالة الطاردة للطاقة، محدداً كلاً من: الحالة، والطريقة، والطريقة العكسية، بإكمال الجدول التالي:

| الطريقة العكسية | وصف الطريقة | تغير الحالة |
|-----------------|---|-------------|
| التبخّر | عملية تحوّل الغاز أو البخار إلى سائل. | التكاثف |
| الانصهار | عملية تحوّل السائل إلى صلب. | التجمّد |
| التسامي | عملية تحوّل الغاز إلى صلب دون المرور بالحالة السائلة. | الترسب |

تغييرات الحالة الفيزيائية الطاردة للطاقة

تُستعمل مع الصفحتين 79-78

مخطّط الحالة الفيزيائية

تُستعمل مع الصفحتين 80-79

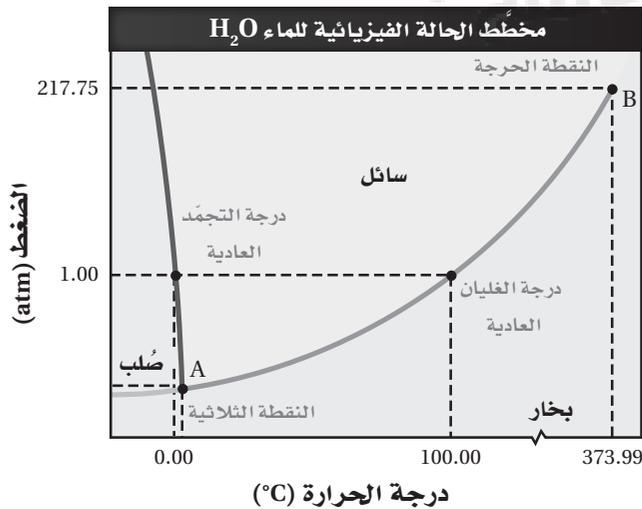
فسّر كيف تؤثر النقطة الحرجة في الماء.

النقطة الحرجة: النقطة التي تُمثّل كلاً من الضغط ودرجة الحرارة التي لا يمكن الماء بعدها

أن يكون في الحالة السائلة. وإذا وجد بخار الماء عند درجة الحرارة الحرجة، فلا يمكن لزيادة

الضغط أن تحوّل بخار الماء إلى سائل.

بيّن كلاً من: درجة التجمّد العادية، ودرجة الغليان العادية، والنقطة الحرجة، والنقطة الثلاثية على مخطّط الحالة الفيزيائية للماء أدناه، مستعيناً بالشكل 29-6 الموجود في كتابك المدرسي.



حالات المادة

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث معادلات رئيسة وعلاقاتها.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

$$1. KE = \frac{1}{2} mv^2$$

2. تقلّ اللزوجة بزيادة درجة الحرارة.

3. الانصهار هو عكس التجمّد.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.

ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.

راجع الواجبات المنزلية اليومية.

راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.

راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.

ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.

راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

تشاهد كلّ يوم كثيرًا من الأمثلة على تغيّرات الحالة. استعن بكتابك المدرسي لبيان أيّ تغيّر حالة تصفه كلّ من التالية، على النحو الظاهر في المثال الأول.

تكوّن الثلج على نافذة الطائرة

ترسب

تحولّ الجليد إلى ماء

انصهار

تصاعد البخار من فنجان القهوة

تبخر

انفجار أنبوب ماء في يوم بارد جدًّا

تجمّد

نقاط من الماء تغطي مرآة الحمام

تكاثف

انصهار الثلج دون تكوّن سائل

تسامي

الغازات

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرّف المصطلحات الآتية:

الكثافة

الكتلة (m) لكل وحدة حجم (V).

الحسابات الكيميائية

دراسة كمية للعلاقات بين كميات المواد المتفاعلة المستهلكة، والمواد الناتجة المتكوّنة من

التفاعل الكيميائي.

نظرية الحركة الجزيئية

وصف خواص الغازات، اعتماداً على كل من: الطاقة، والحجم، وحركة الجسيمات.

الفصل 4

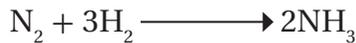
زن المعادلة التالية:



الصف الأول الثانوي

الفصل 5

بيّن النسب المولية في التفاعل التالي:

A. النسبة المولية لـ $\text{N}_2 : \text{H}_2$.

$$\frac{1 \text{ mol N}_2}{3 \text{ mol H}_2}$$

B. النسبة المولية لـ $\text{NH}_3 : \text{H}_2$.

$$\frac{2 \text{ mol NH}_3}{3 \text{ mol H}_2}$$

الفصل 6

فسّر كيف تُولّد جسيمات الغاز الضغط.

تُولّد جسيمات الغاز الضغط عندما تصطدم بجدار الوعاء الذي توجد فيه.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول قوانين الغاز.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ينصُّ على أن "مقدار حجم محدد من الغاز يتناسب تناسباً عكسياً مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة حرارته".

ينصُّ على أن "حجم أيِّ مقدار محدد من الغاز يتناسب تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط".

الصفير على تدرج كلفن؛ ويمثل أقلَّ قيمة ممكنة لدرجة الحرارة التي تكون عندها طاقة الذرات أقلَّ ما يمكن.

ينصُّ على أن "ضغط مقدار محدد من الغاز يتناسب تناسباً طردياً مع درجة الحرارة المطلقة له إذا بقي الحجم ثابتاً".

يحدِّد العلاقة بين كلِّ من الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة لكمية محددة من الغاز.

المصردات الجديدة

قانون بويل

قانون شارل

الصفير المطلق

قانون جاي - لوساك

القانون العام للغازات

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

قانون بويل

تُستعمل مع المثال المحلول
7-1، صفحة 95

حلّ اقرأ المثال المحلول 1-7 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

إذا أُضيفت كمية من غاز الهيليوم، حجمها 4.00 L، وضغطها 210 kPa، بحيث أصبح حجمها 2.50 L عند درجة حرارة ثابتة، فاحسب ضغط الغاز عند هذا الحجم.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

$$P_2 = ? \text{ kPa}$$

$$P_1 = 2.1 \text{ kPa}$$

$$V_2 = 2.5 \text{ L}$$

$$V_1 = 4.0 \text{ L}$$

استعمل معادلة قانون بويل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2 .

2. حساب المطلوب

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

اكتب معادلة قانون بويل:

جد قيمة P_2 ، بقسمة طرفي المعادلة على V_2 :

$$P_2 = \frac{P_1 V_1}{V_2}$$

عوّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2 :

$$P_2 = \frac{(210 \text{ kPa})(4.0 \text{ L})}{(2.5 \text{ L})}$$

$$P_2 = 340 \text{ kPa}$$

3. تقويم الإجابة

عندما يقلّ الحجم، فإنّ الضغط يزداد. أمّا وحدة الناتج، فهي **kPa**؛ وهي وحدة لقياس الضغط.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

لخصّ املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول
7-2.

قانون شارل

تُستعمل مع المثال المحلول
7-2، صفحة 98

المسألة

إذا كان حجم عينة من الغاز عند درجة حرارة 40.0°C يساوي 2.32 L ، فما حجم هذه العينة إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 75.0°C ، مع بقاء الضغط ثابتاً؟

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

$$T_1 = 40.0^\circ\text{C}$$

$$V_2 = ?\text{ L}$$

$$V_1 = 2.32\text{ L}$$

$$T_2 = 75.0^\circ\text{C}$$

استعمل قانون شارل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة V_2 .

2. حساب المطلوب

حوّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$$T_1 = 273 + 40.0^\circ\text{C} = 313\text{ K}$$

$$T_2 = 273 + 75.0^\circ\text{C} = 348\text{ K}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{اكتب معادلة قانون شارل:}$$

جد قيمة V_2 ، بضرب طرفي المعادلة في T_2 :

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$

عوّض قيم المُعطيات في المعادلة؛ لإيجاد قيمة V_2 :

$$V_2 = \frac{(2.32\text{ L})(348\text{ K})}{(313\text{ K})} = 2.58\text{ L}$$

3. تقويم الإجابة

إذا ازدادت درجة الحرارة - على تدرّج كلفن - ازدياداً طفيفاً، فإنّ الحجم سيزداد بمقدار بسيط أيضاً. أمّا وحدة الإجابة، فهي اللتر L؛ وهي وحدة لقياس الحجم.

7 - 1 (تابع) قوانين الغازات

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

قانون جاي- لوساك

تُستعمل مع المثال المحلول
7-3، صفحة 101

حلّ اقرأ المثال المحلول 3-7 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

إذا كان ضغط عينة من غاز التبريد عند درجة حرارة 22.0°C يساوي 4.0 atm ، فما ضغط الغاز إذا انخفضت درجة الحرارة إلى 0.0°C ؟

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

$$P_2 = ? \text{ atm}$$

$$P_1 = 4.0 \text{ atm}$$

$$T_1 = 22.0^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 0.0^\circ\text{C}$$

استعمل قانون جاي- لوساك والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2 .

2. حساب المطلوب

حوّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$$T_1 = 273 + 22.0^\circ\text{C} = 295 \text{ K}$$

$$T_2 = 273 + 0.0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$$

اكتب معادلة قانون جاي- لوساك:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

جد قيمة P_2 ، بضرب طرفي المعادلة في T_2 :

$$P_2 = \frac{P_1(T_2)}{(T_1)}$$

عوّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2 :

$$P_2 = \frac{(4.0 \text{ atm})(273 \text{ K})}{(295 \text{ K})} = 3.7 \text{ atm}$$

3. تقويم الإجابة

قلّت درجة الحرارة، فقلّ الضغط.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صِف القانون العام للغازات.

القانون العام للغازات

قانون واحد جامع يتضمّن المتغيّرات التي تُؤثّر في سلوك الغازات جميعها؛ الضغط، والحجم،

تُستعمل مع الصفحة 102

ودرجة الحرارة.

اكتب معادلة القانون العام للغازات.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

يتناسب الضغط تناسباً عكسياً مع الحجم، وطردياً مع درجة الحرارة. أمّا الحجم فيتناسب تناسباً طردياً مع درجة الحرارة.

تُستعمل مع المثال المحلول

7-4، صفحة 103

حلّ اقرأ المثال المحلول 4-7 من كتابك المدرسي.

جرب ما يلي:

المسألة

إذا كان حجم عيّنة من الغاز يساوي 1.0 L تحت ضغط مقداره 100 kPa، ودرجة حرارة 30°C، فاحسب درجة الحرارة إذا أصبح الضغط 200 kPa، والحجم 0.5 L.

1. تحليل المسألة

المطلوب:

المُعطيات:

$$T_2 = ? \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$P_1 = 100 \text{ KPa}$$

$$P_2 = 200 \text{ KPa}$$

$$T_1 = 30 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$V_1 = 1.0 \text{ L}$$

$$V_2 = 0.5 \text{ L}$$

تذكّر أنّ الحجم يزداد بازدياد درجة الحرارة، ويقلّ بازدياد الضغط.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

2. حساب المطلوب

حوّل قيمة T_1 إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$$T_1 = 273 + 30.0 \text{ }^\circ\text{C} = 303 \text{ K}$$

اكتب معادلة القانون العام للغازات:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

لإيجاد قيمة T_2 ، اضرب طرفي المعادلة في T_2 :

$$\frac{T_2 P_1 V_1}{T_1} = P_2 V_2$$

ثمّ اضرب طرفي المعادلة في T_1 :

$$T_2 P_1 V_1 = P_2 V_2 T_1$$

ومن ثمّ اقسّم طرفي المعادلة على $P_1 V_1$:

$$T_2 = \frac{P_2 V_2 T_1}{P_1 V_1}$$

عوّض قيم المُعطيات في المعادلة لإيجاد قيمة T_2 بوحدة الكلفن K:

$$T_2 = \frac{200.0 \text{ kPa} \times 0.50 \text{ L} \times 303 \text{ K}}{100.0 \text{ kPa} \times 1.00 \text{ L}} = 303 \text{ K}$$

جد قيمة T_2 بوحدة درجة الحرارة السليزية $^\circ\text{C}$:

$$T_2 = 303 \text{ K} - 273 \text{ K} = 30.0 \text{ }^\circ\text{C}$$

3. تقويم الإجابة

عندما ازداد الضغط، وقلّ الحجم بكميات متناسبة، بقيت درجة الحرارة ثابتة.

الغازات

2 - 7 قانون الغاز المثالي

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه من الجسيمات عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما.

مبدأ أفوجادرو

الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة 0.0°C ، وضغط جوي 1 atm.

الحجم المولاري

قيمة ثابتة تُحسب عن طريق التجربة، وتعتمد وحدته على الوحدات المستعملة للضغط.

ثابت الغاز المثالي (R)

قانون يصف السلوك الفيزيائي للغاز المثالي من حيث: الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة، وعدد مولات الغاز المتوافرة.

قانون الغاز المثالي

2 - 7 قانون الغاز المثالي (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

مبدأ أفوجادرو

تُستعمل مع الصفحتين
106-105

فسّر مبدأ أفوجادرو، بإكمال الفقرة التالية:

ينصُّ مبدأ أفوجادرو على أنَّ "الأحجام المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه من الجسيمات عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما". الحجم المولاري لأيِّ غاز هو الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة 0.0°C ، وضغط جوي 1 atm .

حوّل أحجام الغاز التالية - عند الظروف المعيارية STP - إلى مولات، باستعمال 22.4 mol/L كمعامل تحويل.

$$2.50 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = \underline{0.112 \text{ mol}}$$

$$7.34 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = \underline{0.328 \text{ mol}}$$

$$4.7 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = \underline{0.21 \text{ mol}}$$

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

قانون الغاز المثالي

تُستعمل مع الصفحتين
108-107

حلّ قانون الغاز المثالي.

تُكتب المعادلة على صورة $PV = nRT$

حيث إن:

P : يُمثّل الضغط

V : يُمثّل الحجم

n : يُمثّل عدد مولات الغاز الموجودة

R : يُمثّل ثابت الغاز المثالي

T : تُمثّل درجة الحرارة

ينصّ قانون الغاز المثالي على أن "حجم الغاز يتناسب تناسباً طردياً مع عدد مولات الغاز

الموجودة. كما أن درجة حرارته بوحدة الكلفن تتناسب تناسباً عكسياً مع ضغطه. وتعتد قيمة

(R) على الوحدات المستعملة للضغط".

صفّ خواص الغاز المثالي.

غاز ليس له حجم لجسيماته، ولا توجد أي قوى تجاذب بين جزيئاته.

صفّ خواص الغاز الحقيقي.

غاز لجسيماته حجم، ويوجد فيه قوى تجاذب بين الجزيئات.

2 - 7 قانون الغاز المثالي (تابع)

الفكرة الرئيسية

قانون الغاز المثالي

تُستعمل مع المثال المحلول
7-6، صفحة 108

التفاصيل

لخصّ املاً الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول
6-7 من كتابك المدرسي.

المسألة

احسب عدد مولات عينة من الغاز، حجمها 3.0 L، عند درجة حرارة 3.0×10^2 K، وضغط
جوي مقداره 1.5 atm.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

$$n = ? \text{ mol}$$

$$V = 3.0 \text{ L}$$

$$T = 3.0 \times 10^2 \text{ K}$$

$$P = 1.5 \text{ atm}$$

$$R = 0.0821 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}$$

استعمل قانون الغاز المثالي والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة n .

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة قانون الغاز المثالي:

$$PV = nRT$$

جد قيمة n ، بقسمة طرفي المعادلة على RT .

$$n = \frac{PV}{RT}$$

عوّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة n :

$$n = \frac{(1.50 \text{ atm})(3.0 \text{ L})}{(0.0821 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}})(3.00 \times 10^2 \text{ K})} = 0.18 \text{ mol}$$

$$n = \underline{0.18 \text{ mol}}$$

3. تقويم الإجابة

يجب أن تُماثل الإجابة التوقعات التي تُشير إلى أن عدد المولات سيكون أقل من مول واحد.
أمّا وحدة الإجابة، فهي المول mol.

الغازات

3 - 7 الحسابات المتعلقة بالغازات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانية كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الحسابات المتعلقة بالغازات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

عرّف المصطلح التالي:

العلاقة الكمية بين شيئين.

المفردات الأكاديمية

النسبة

3 - 7 الحسابات المتعلقة بالغازات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

جدِّ عدد المولات والأحجام للتفاعل التالي، مستعيناً بالشكل 10-7 بصفته مرجعاً لذلك.



ثُمَّلِّ مُعَامِلَاتِ الحُدُودِ فِي المَعَادِلَةِ المُوَزُونَةِ الكِمِيَّاتِ المُولَارِيَّةِ، والحجُومِ النسبية.

لُخِّصْ اِمْلَأْ الفَرَاغَاتِ التَّالِيَةَ لِمُسَاعَدَتِكَ عَلى تَدْوِينِ المِلاحِظَاتِ، بَعْدَ قِرَاءَةِ المِثَالِ المَحْلُولِ 7-7.

مسائل حساب الحجم

تُستعمل مع المِثَالِ المَحْلُولِ 7-7، صفحة 114

المسألة

جدِّ حجم غاز الأوكسجين اللازم لحرق 4.00 L من غاز البروبان (C_3H_8) على نحوٍ كامل.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

المطلوب:

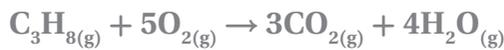
$$4.00 \text{ L} = \text{حجم غاز البروبان } C_3H_8$$

$$? \text{ L} = \text{حجم } O_2$$

استعمل حجم المادة المُعْطَاة وقيمته 4.00 L لإيجاد الحجم المطلوب للاحتراق.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لاحتراق غاز البروبان C_3H_8 :



اكتب النسبة الحجمية:

$$\frac{5 \text{ vol } O_2}{1 \text{ vol } C_3H_8}$$

اضرب حجم غاز البروبان C_3H_8 المُعْطَى فِي النسبة الحجمية:

$$4.00 \text{ L } C_3H_8 \times \frac{5 \text{ vol } O_2}{1 \text{ vol } C_3H_8} = 20.0 \text{ L } O_2$$

3. تقويم الإجابة

تَبَيَّنْ مُعَامِلَاتِ المَوَادِّ المِتَفَاعِلَةِ أَنَّ كِمِيَّةَ غاز الأوكسجين المِسْتَهْلَكَةُ أَكْبَرُ مِنْ كِمِيَّةِ غاز البروبان.

أَمَّا وَحْدَةُ الإِجَابَةِ، فَهِيَ الليتر؛ وَهِيَ وَحْدَةُ قِيَاسِ الحِجْمِ.

الغازات

ملخص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثمّ قابل قوانين الغازات بمعادلاتها فيما يلي:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \cdot 1 \quad \text{قانون الغاز المثالي} \quad \underline{4}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \cdot 2 \quad \text{قانون جاي-لوساك} \quad \underline{3}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \cdot 3 \quad \text{قانون شارل} \quad \underline{1}$$

$$PV = nRT \cdot 4 \quad \text{القانون العام للغازات} \quad \underline{5}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \cdot 5 \quad \text{قانون بويل} \quad \underline{2}$$

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.
- راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

فسّر لماذا يزداد حجم بالون عند نفخه، ولا يتفجر بصورة مباشرة عند زيادة أيّ ضغط عليه؟

عندما تزداد كمية الغاز، يزداد الحجم. وكلما ازداد الحجم، يبقى الضغط ثابتاً.

الهيدروكربونات

قبل أن تقرأ

عرّف المصطلحين التاليين:

المفردات الجديدة

الرابطة الكيميائية التي تنتج عندما تتشارك الذرات في إلكترونات التكافؤ؛ للوصول إلى حالة الاستقرار.

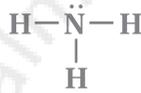
الرابطه التساهمية

طريقة تستعمل التمثيل النقطي للإلكترونات لبيان كيفية توزيع الإلكترونات حول الجزيئات.

تراكيب لويس

ارسم تركيب لويس لجزيء الأمونيا NH_3 .

الفصل 4



قارن بين درجتي الانصهار والغليان.

الفصل 6

تُشير درجتي الانصهار والغليان إلى تغيّرات الحالة، حيث يتحوّل الصُّلب إلى سائل عند درجة الانصهار، ثمّ يتحوّل إلى غاز عند درجة الغليان.

الهيدروكربونات

1 - 8 مقدمة إلى الهيدروكربونات

التفاصيل

تصفح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيداً من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخط بارز.
- انظر إلى الأشكال جميعها، ثم اقرأ التعليقات الخاصة بها.
- تذكر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الهيدروكربونات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. تحتوي الهيدروكربونات على عنصري الهيدروجين والكربون فقط.
2. ترتبط ذرات الكربون معاً بروابط تساهمية؛ أحادية، وثنائية، وثلاثية.
3. يمكن الحصول على العديد من الهيدروكربونات من النفط والوقود الأحفوري.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مركب يحتوي على الكربون، باستثناء أكاسيد الكربون، والكربونات، والكربيدات.

أبسط المركبات العضوية التي تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط.

الهيدروكربون الذي يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط.

الهيدروكربون الذي يحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقل.

عملية فصل مكونات النفط بعضها عن بعض إلى مكونات أبسط.

عملية تتكسر فيها المكونات الثقيلة للبتترول إلى جزيئات صغيرة.

الفكرة الرئيسية

المفردات الجديدة

المركب العضوي

الهيدروكربون

الهيدروكربون المشبع

الهيدروكربون غير المشبع

التقطير التجزيئي

التكسير الحراري

1 - 8 مقدمة إلى الهيدروكربونات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

المركبات العضوية

تُستعمل مع الصفحتين
131-130

فسّر تطور الفهم المعاصر لمصطلح المركب العضوي.

في مطلع القرن التاسع عشر، كان الكيميائيون يطلقون اسم المركبات العضوية على مركبات الكربون التي تُنتجها المخلوقات الحية.



وباستعمال نظرية دالتون، استطاع الكيميائيون تحضير مركبات عديدة؛ ولكنها غير كربونية. ويُعزى هذا الفشل إلى إيمانهم بمبدأ الحيوية، الذي يعني أن تحضير المركبات العضوية يحتاج إلى قوة حيوية. أما تجربة فوهلر في تحضير اليوريا، فكانت الشرارة التي أطلقت سلسلة من التجارب، وحثت الكيميائيين الآخرين على القيام بسلسلة من التجارب المشابهة، التي أثبتت بطلان مبدأ الحيوية.



واليوم، يُطلق اصطلاح المركبات العضوية على المركبات جميعها التي تحوي الكربون، باستثناء أكاسيد الكربون، والكربونات، والكربيدات؛ التي تُعدّ مركبات غير عضوية.

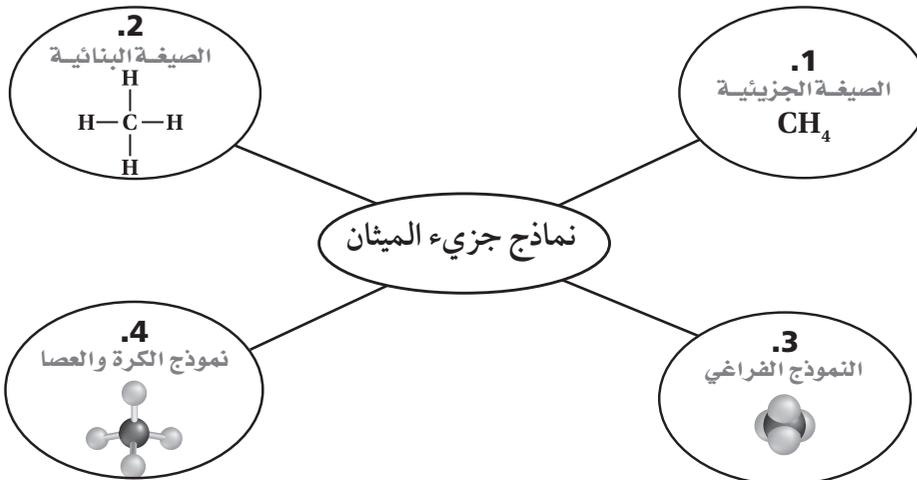
فسّر سبب وجود العديد من المركبات التي تحتوي على الكربون، بإكمال الفقرة التالية:

يسمح التوزيع الإلكتروني للكربون بتكوين أربع روابط تساهمية. وترتبط ذرات الكربون في المركبات العضوية بذرات الهيدروجين، وعناصر أخرى قريبة من الكربون في الجدول الدوري. كما ترتبط ذرات الكربون بعضها ببعض لتكوين سلاسل طويلة.

عنوان الشبكة التالية؛ بكتابة الاسم الصحيح لكل نموذج من نماذج جزيء الميثان.

الهيدروكربونات

تُستعمل مع الصفحتين
132-131



1 - 8 مقدمة إلى الهيدروكربونات (تابع)

الفكرة الرئيسية

الروابط المضعفة
بين ذرات الكربون

تُستعمل مع الصفحة 132

التفاصيل

رتب الملخص التالي:

I. طرائق ارتباط ذرات الكربون بعضها ببعض.

A. الروابط التساهمية الأحادية

1. مشاركة زوج واحد من الإلكترونات

2. تُسمى الهيدروكربونات المشبعة

B. الرابطة التساهمية الثنائية

1. مشاركة زوجين من الإلكترونات

2. تُسمى الهيدروكربونات غير المشبعة

C. الروابط التساهمية الثلاثية

1. مشاركة ثلاثة أزواج من الإلكترونات

2. تُسمى المركبات غير المشبعة

ارسم نموذجاً لكل رابطة بين C-C، مستفيداً من الإيضاحات الموجودة في صفحة 128 من كتابك المدرسي.

| الرابطة التساهمية الثلاثية | الرابطة التساهمية الثنائية | الرابطة التساهمية الأحادية |
|-------------------------------|--|--|
| $-\text{C}\equiv\text{C}-$ | $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$ | $\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \end{array}$ |

1 - 8 مقدمة إلى الهيدروكربونات (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

تنقية الهيدروكربونات

تُستعمل مع الصفحتين
134-133

حدّد المصادر الطبيعية للهيدروكربونات بإكمال الجمل التالية:

يُعدّ النفط المصدر الطبيعي الرئيس للهيدروكربونات؛ وهو خليط يحوي آلاف المركبات المختلفة. ويصبح النفط أكثر فائدة للإنسان عندما يُفصل إلى مكونات أبسط، التي تسمى مشتقات. وتتمّ عملية الفصل بغلي النفط، ثمّ جمع مشتقاته في أثناء تكاثفها عند درجات حرارة متباينة، وتُسمى هذه الطريقة التقطير التجزيئي.

رتّب خطوات عملية التقطير التجزيئي.

3 تتصاعد الأبخرة إلى الأعلى في برج التجزئة.

1 تكون درجة الحرارة قريبة من 400°C في أسفل برج التجزئة.

5 تبقى الهيدروكربونات التي تحوي عددًا قليلاً من ذرات الكربون، على صورة بخار حتى تصل إلى أكثر المناطق برودة، في أعلى برج التجزئة.

4 تتكاثف الهيدروكربونات ذات الكتلة الجزيئية الكبيرة قريباً من أسفل البرج، حيث تُسحب إلى الخارج.

2 يغلي النفط، ثمّ يبدأ بالتصاعد تدريجياً إلى أعلى.

اكتب اسمي العمليتين التاليتين عن يمين تعريف كلٍّ منها.

1. التقطير التجزيئي 2. التكسير الحراري

التكسير الحراري عملية تكسير الجزيئات الكبيرة للنفط إلى جزيئات صغيرة.

التقطير التجزيئي عملية فصل النفط إلى مكونات أبسط.

وضّح لماذا يُفضّل استعمال الهيدروكربونات ذات السلاسل المتفرّعة على الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة في وقود السيارات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

تحترق معظم الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة بصورة غير منتظمة. فهي؛ إما أن

تشتعل مبكراً، أو متأخراً، حيث يؤدي الاحتراق المبكر إلى حدوث فرقعة. في حين تحترق

الهيدروكربونات ذات السلاسل المتفرّعة بانتظام؛ ممّا يساعد على منع حدوث هذه الفرقعة.

تصنيف الجازولين

تُستعمل مع الصفحتين
135-134

الهيدروكربونات

2 - 8 الألكانات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 2 من هذا الفصل، ثم اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

مركب هيدروكربوني يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذراته.

الألكان

سلسلة من المركبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوحدة المتكررة.

السلسلة المتماثلة

أطول سلسلة متصلة من ذرات الكربون.

السلسلة الرئيسية

تفرعات جانبية من السلسلة الرئيسية، تظهر كأنها بديلة لذرة الهيدروجين في السلسلة

المجموعة البديلة

المستقيمة.

مركب عضوي يحتوي على حلقة هيدروكربونية.

الهيدروكربون الحلقي

هيدروكربون حلقي يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط.

الألكان الحلقي

عرّف المصطلح التالي:

المفردات الأكاديمية

الشيء أو الشخص الذي يحل محل الآخر.

البديل

تابع) 2 - 8 الألكانات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الألكانات ذات السلاسل المستقيمة

تُستعمل مع الصفحات
136-138

قارن النماذج التالية بعضها ببعض في الجدول التالي:

| نوع النموذج | وصف النموذج |
|-----------------------|--|
| 1. الصيغة الجزيئية | لا تعطي معلومات عن الشكل الهندسي للجزيء. |
| 2. الصيغة البنائية | تُبيّن ترتيب الذرات بوجه عام، ولا تعطي الشكل الهندسي الدقيق. |
| 3. النموذج الفراغي | يعطي صورة منطوقية عن شكل الجزيء لو تمكنا من رؤيته. |
| 4. نموذج الكرة والعصا | يُبيّن التركيب الهندسي للجزيء بصورة أكثر وضوحاً. |

صِف الألكانات ذات السلاسل المستقيمة، بإكمال الجمل التالية:

تُسمّى المركّبات الأربعة الأولى في مجموعة الألكانات ذات السلاسل المستقيمة: الميثان، والإيثان، والبروبان، والبيوتان. إذ تنتهي أسماء الألكانات جميعها بالحرفين (ان).

وبما أنّ المركّبات الأربعة الأولى قد سُمّيت قبل سُمّيت قبل الفهم الكامل لتركيب الألكانات، فإنّ أسماءها ليست مشتقة من بادئة رقمية، كما هو الحال في الألكانات التي تحتوي على خمس ذرات كربون فما فوق في سلاسلها. ويستعمل الكيميائيون الصيغ البنائية المختصرة لتوفير الحيز.

فسّر الصيغة البنائية للهيدروكربونات التالية مستعيناً بالمثل 1 في إجاباتك:

1. يتكوّن الميثان من ذرة كربون واحدة، وأربع ذرات هيدروجين.
2. يتكوّن البيوتان من أربع ذرات كربون، وعشر ذرات هيدروجين.
3. يتكوّن الأوكتان من ثماني ذرات كربون، وثمانية عشرة ذرة هيدروجين.
4. يتكوّن الديكان من عشر ذرات كربون، واثنين وعشرين ذرة هيدروجين.

حلّ كيف يظهر مفهوم السلسلة المتماثلة في الصيغة البنائية المختصرة لمركّب النونان؟

يمكن التعبير عن العلاقة بين عدد ذرات كل من الهيدروجين والكربون بالصيغة (C_nH_{2n+2}) .

وبذلك يمكن التعبير عن النونان بالصيغة $CH_3(CH_2)_7CH_3$ ؛ للدلالة على وجود سبع ذرات كربون، وأربعة عشرة ذرة هيدروجين في السلسلة المتماثلة.

2 - 8 الألكانات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

تُستعمل مع الصفحة 138

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

تُستعمل مع الصفحتين

140-139

قارن بين ثلاث خصائص لكل من البيوتان والأيزوبيوتان.

تترتب ذرات الكربون في البيوتان على نحو متعرج، حيث ترتبط كل ذرة كربون طرفية بثلاث

ذرات هيدروجين وذرة كربون، في حين ترتبط ذرات الكربون الوسطية بذرتي هيدروجين وذرتي كربون.

أما ذرات الكربون في الأيزوبيوتان، فتشكل ثلاث ذرات كربون على صورة سلسلة واحدة، في حين

تتفرع الرابعة من ذرة الكربون الوسطية. وفي المقابل، فإن كل ذرة كربون طرفية تتصل بثلاث

ذرات هيدروجين، وذرة كربون. في حين ترتبط ذرة الكربون الوسطية بثلاث ذرات كربون، وذرة

هيدروجين واحدة.

صف كيفية تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة.

يمكن أن تكون للألكانات ذات السلاسل المستقيمة والمتفرعة الصيغة الجزيئية نفسها.

المبدأ

لذا، يجب أن يصف اسم المركب العضوي الصيغة الجزيئية للمركب وصفًا دقيقًا.

طريقة التسمية

يمكن تصوّر الألكانات ذات السلاسل المتفرعة على أنها سلسلة مستقيمة من ذرات الكربون، يتفرع منها ذرات، أو مجموعات من ذرات الكربون الأخرى.

التسمية، الخطوة 1

تُسمى أطول سلسلة من ذرات الكربون المتصلة السلسلة الرئيسية.

التسمية، الخطوة 2

تُسمى التفرعات الجانبية جميعها المجموعات البديلة، حيث تظهر كأنها استبدلت ذرة هيدروجين في السلسلة المستقيمة.

التسمية، الخطوة 3

تُسمى كل مجموعة بديلة متفرعة من السلسلة الرئيسية الألكان ذا السلسلة المستقيمة، الذي يحتوي على عدد ذرات الكربون نفسه، مع استبدال الحرفين الأخيرين (ان) بالحرفين (يل).

2 - 8 الألكانات (تابع)

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

الألكانات الحلقية

تُستعمل مع الصفحتين
143-142

عنوان خريطة المفاهيم التالية:

الإلكانات الدائرية

الألكانات الحلقية

هي المركبات العضوية التي تحتوي على حلقة كربونية

تشير الخاتمة (حلقي) إلى أن الهيدروكربون له حلقة في صيغته، قد تحتوي على (3، أو 4، أو 5، أو 6) ذرات من الكربون أو أكثر. ويمكن تمثيلها على صورة صيغة بنائية مكثفة، أو هيكلية، أو سلسلة خطية تتفرع منها مجموعات بديلة.

صنّف خصائص الألكانات إلى مجموعات.

خصائص الألكانات

تُستعمل مع الصفحتين
145-144

| الخصائص العامة (3) | الخصائص الفيزيائية (4) | الخصائص الكيميائية (2) |
|---|---|-------------------------------|
| توجد الروابط بين ذرات الكربون معاً، وكذلك بين ذرات الكربون وذرات الهيدروجين | قوى التجاذب بين الجزيئات ضعيفة، وهي ذات تأثير قليل في درجات الانصهار والغليان | قلة النشاط الكيميائي |
| الروابط غير قطبية | لا تكوّن روابط هيدروجينية | تحترق بسهولة في وجود الأكسجين |
| الجزيئات غير قطبية | لا تمتزج بالماء | |
| | أكثر ذائبية في المحاليل التي تتكوّن من جزيئات غير قطبية | |

الهيدروكربونات

3 - 8 الألكينات والألكاينات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفّح القسم 3 من هذا الفصل، مركزاً على العناوين الرئيسية والفرعية، والكلمات المكتوبة بخط بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسية، ثمّ لخص الأفكار الرئيسية الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة: يجب أن تحتوي الألكينات على رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الأقل بين

ذرتي كربون، وهذا ما يميزها عن الألكاينات التي يجب أن تحتوي على روابط تساهمية ثلاثية

واحدة على الأقل بين ذرتي كربون. من جهة أخرى، تختلف خصائص الألكينات والألكاينات

عن مثيلاتها من الألكانات؛ إذ تُستعمل قواعد نظام التسمية الأيوباك (IUPAC) لتسمية

الهيدروكربونات.

المضردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الألكين

مركّب هيدروكربوني غير مُشبع، يحتوي على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أو أكثر بين ذرات

الكربون في سلسلته.

الألكاين

مركّب هيدروكربوني غير مُشبع، يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية واحدة أو أكثر بين ذرات

الكربون في سلسلته.

3 - 8 الألكينات والألكينات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

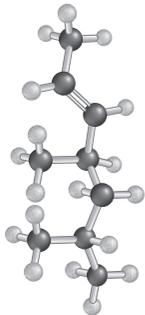
الألكينات

تُستعمل مع الصفحتين
147-146

اكتب خمس حقائق حول الألكينات نوقشت في هذا الجزء من الفصل.

1. بما أنه يجب على الألكينات أن تحوي رابطة تساهمية ثنائية بين ذرات الكربون، فإنه لا يوجد ألكين بذرة كربون واحدة.
2. تحتوي أبسط الألكينات على ذرتي كربون، بينهما رابطة تساهمية ثنائية.
3. تتشارك الإلكترونات الأربعة المتبقية مع ذرتي كربون وأربع ذرات هيدروجين لتكوين جزيء الأيثين.
4. تُشكّل الألكينات التي تحوي رابطة تساهمية ثنائية سلسلة متجانسة من المركبات.
5. الصيغة العامة للألكينات هي C_nH_{2n} .

رُقبّ العوامل التي تعتمد عليها تسمية الألكينات التي تحتوي على أربع ذرات كربون أو أكثر في سلسلتها وفق تسلسل أرقامها، مستعملًا المخطط الشبكي التالي:



لخص استعمل مايلي لمساعدتك على تدوين الملاحظات الواردة في المثال
8-3 في كتابك المدرسي.

المسألة

سمّ الألكين المجاور.

تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمل مع المثال المحلول
8-3، صفحة 148

3 - 8 الألكينات والألكاينات (تابع)

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

1. تحليل المسألة

يُعد المركب ألكيناً ذا سلسلة متفرعة يحتوي على رابطة ثنائية واحدة، إضافة إلى مجموعتي ألكيل. استخدم قواعد نظام الأيوباك IUPAC في تسميته.

2. حساب المطلوب

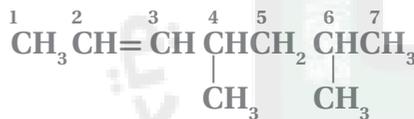
a. تحتوي أطول سلسلة كربونية متصلة من ذرات الكربون التي توجد فيها الرابطة الثنائية على 7 ذرات كربون. ويُسمى الألكان الذي يحتوي على 7 ذرات كربون "هبتان". وعليه، يصبح الاسم هبتين؛ لاحتوائه على رابطة تساهمية ثنائية.



b. و c. رقم السلسلة على أن يُعطى أصغر رقم للرابطة التساهمية الثنائية، ثم سم كل مجموعة بديلة متفرعة منها.



d. حدّد عدد المجموعات البديلة المتفرّعة الموجودة، ثمّ عيّن البادئة الصحيحة التي تُمثل العدد الصحيح، مضيفاً إليها أرقام مواقعها لتحصل على البادئة كاملةً.



e. ليس هنالك حاجة إلى كتابة أسماء المجموعات البديلة المتفرّعة وفق الترتيب الهجائي؛ لأنها متماثلة.

f. أدخل البادئة الكاملة إلى اسم سلسلة الألكين الرئيسية، واستخدم الفواصل بين الأرقام، والشرطات (-) بين الأرقام والكلمات، ثمّ اكتب الاسم:
4. 6-ثنائي ميثيل -2- هبتين.

3. تقويم الإجابة

تحتوي أطول سلسلة كربونية على الرابطة الثنائية، وموقعها له أصغر رقم ممكن. استعملت البادئات الصحيحة وأسماء مجموعات الألكيل لتعيين التفرّعات.

قارن بين الألكينات والألكاينات.

كلتاها غير مُشعبة، ونشاطها الكيميائي عالٍ. وتحتوي الألكينات على رابطة تساهمية ثنائية، في حين تحتوي الألكاينات على رابطة تساهمية ثلاثية.

الألكاينات

تُستعمل مع الصفحتين
151-150

الهيدروكربونات

4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 4 من هذا الفصل، ثم اكتب سؤالين قد يخطران في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسية والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2.

3.

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

المتشكلات

مركبان أو أكثر، لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أنها تختلف في صيغها البنائية.

المتشكّل البنائي

متشكلات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أن ترتيب الذرات فيها مختلف، وتختلف في خواصها الكيميائية والفيزيائية.

المتشكّل الفراغي

متشكلات ترتبط فيها الذرات بالترتيب نفسه، لكنّها تختلف في ترتيبها الفراغي.

المتشكّل الهندسي

متشكلات ناتجة من اختلاف ترتيب المجموعات حول الرابطة التساهمية الثنائية واتجاهها.

الكيرالية

خاصية يوجد فيها الجزيء في صورتين إحداهما تشبه صورة اليد اليمنى، والأخرى تشبه صورة اليد اليسرى.

ذرة الكربون غير المتماثلة

ذرة الكربون التي ترتبط بأربع ذرات أو مجموعات ذرات مختلفة.

المتشكّل الضوئي

متشكلات تنتج من ترتيبات واتجاهات فراغية لـ 4 مجموعات مختلفة حول ذرة الكربون نفسها، وهي تملك الخواص الكيميائية والفيزيائية نفسها، لكنّها تختلف في التفاعلات التي تكون فيها الكيرالية مهمة.

الدوران الضوئي

عملية ناجمة عن مرور الضوء المستقطب خلال محلول يحتوي على متشكّل ضوئي، محدثة دوراناً لمستوى الاستقطاب إلى اليمين بواسطة المتشكّل (-D)، أو إلى اليسار بواسطة المتشكّل (-L).

(تابع) 4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسية

التفاصيل

المتشكلات البنائية

تُستعمل مع الصفحة 153

رتب الملخص التالي:

I. المتشكلات مركبان أو أكثر لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أنها تختلف في صيغها البنائية.

A. هناك نوعان من المتشكلات هما:

1. المتشكلات البنائية

a. تكون الذرات مرتبطة ببعضها بعضاً بترتيب مختلف.

b. لها خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة، رغم أن لها الصيغة الجزيئية نفسها.

i. تتضمن الأمثلة، بنتان، و2-ميثيل بيوتان، و2، 2-ثنائي ميثيل بروبان.

2. المتشكلات الفراغية

a. تمتلك الذرات جميعها الترتيب نفسه، ولكنها تختلف في ترتيبها الفراغي.

i. ذرتا كربون بينهما رابطة تساهمية أحادية، تدوران بحرية.

ii. ذرتا كربون بينهما رابطة تساهمية ثنائية، لا تتحركان.

b. المتشكلات الهندسية.

i. تنتج من اختلاف ترتيب المجموعات حول الرابطة التساهمية الثنائية.

ii. قد تُسبب مخاطر صحية مع متشكلات الحموض الدهنية (ترانس).

iii. ليس للمتشكل (سيس) في الحمض الدهني نفسه أي مخاطر صحية.

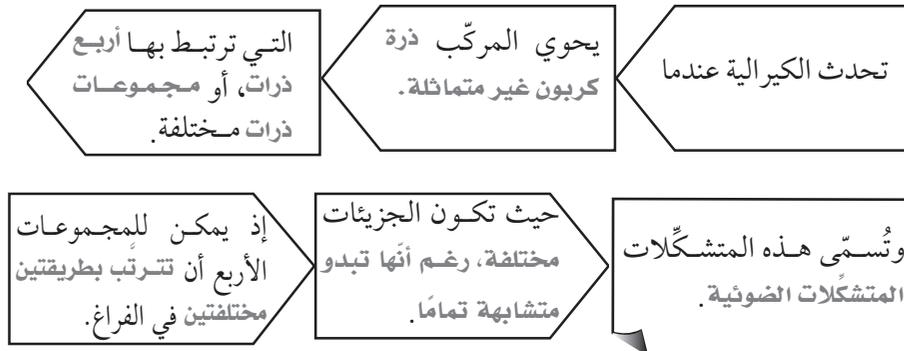
المتشكلات الفراغية

تُستعمل مع الصفحة 154

صف الكيرالية، بإكمال لوحة التدفق التالية:

الكيرالية

تُستعمل مع الصفحة 155



8 - 4 (تابع) متشكلات الهيدروكربونات

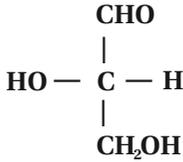
التفاصيل

الفكرة الرئيسية

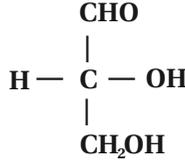
حدّد نوع المتشكلات التالية. وأي زوج منها يُعدّ متشكلات ضوئية؟

D-جليسرالديهيد و L-جليسرالديهيد

L-جليسرالديهيد

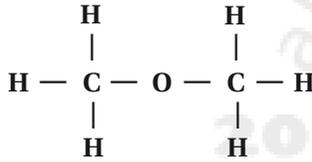


D-جليسرالديهيد

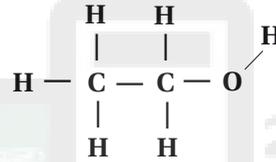


متشكلات ضوئية

ميثوكسي ميثان

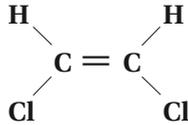


إيثانول

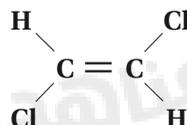


متشكلات بنائية

سيس - 1، 2-ثنائي كلوروايثين



ترانس - 1، 2-ثنائي كلوروايثين



متشكلات هندسية

قارن

فسّر ما أوجه الشبه بين زوج من الأحذية وبلورات حمض التارتريك؟

الفردتان: اليسرى، واليمنى، تُمثّل كلّ واحدة صورة مرآة للأخرى، كما هو الحال بالنسبة إلى حمضي التارتريك D-، والتارتريك

L-، حيث تعني (D) إلى جهة اليمين و (L) إلى جهة اليسار. وتُستعمل المخلوقات الحية واحداً من هذه المتشكلات، الذي يناسب

إنزيماتها تماماً، كما هو حال فردة الحذاء اليمنى التي تُناسب القدم اليمنى، وبالعكس.

الهيدروكربونات

5 - 8 الهيدروكربونات الأروماتية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

تصفح القسم 5 من هذا الفصل، مركزاً على العناوين الرئيسية والفرعية، والكلمات المكتوبة بخط بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسية، ثم لخص الأفكار الرئيسية الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة: يساعدنا نموذج جزيء البنزين على فهم الهيدروكربونات الأروماتية والأليفاتية

غير المشبعة. أما الوقود الأحفوري، فهو مصدر كل منهما، خاصة النفط الذي يعد خليطاً معقداً

ومهما، يستفيد منه الناس عندما يفصل بواسطة التقطير التجزيئي، ثم يكسر إلى مكونات

صغيرة بواسطة التكسير الحراري.

المضردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مركب عضوي يحتوي على حلقات البنزين كجزء من بنيانه.

المركب الأروماتي

يشمل الهيدروكربونات، مثل: الألكانات، والألكينات، والألكينات.

المركب الأليفاتي

8-5 (تابع) الهيدروكربونات الأروماتية

التفاصيل

الفكرة الرئيسية

صنّف خصائص المركّبات الأروماتية والأليفاتية.

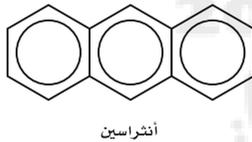
المركّبات الأروماتية

تُستعمل مع الصفحتين
162-161

| النشاط الكيميائي | الخصائص البنائية | |
|------------------|--|----------------------|
| أقل نشاطاً | تحتوي على حلقات بنزين، وأحياناً تحتوي على حلقتي بنزين أو أكثر ملتحمة معاً. | المركّبات الأروماتية |
| أكثر نشاطاً | تحتوي على رابطة تساهمية؛ أحادية، أو ثنائية، أو ثلاثية. | المركّبات الأليفاتية |

نمذج ارسم نموذجاً لنظام الحلقات الملتحمة.

اجابة محتملة: يمكن أن يرسم الطلاب نماذج مشابهة لكل من النفثالين، والأنثراسين.

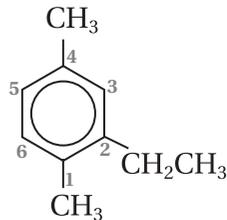


بيّن كيف تُرقّم حلقة البنزين التي تحتوي على مجموعات بديلة متفرعة.

تُرقّم الحلقة المتفرعة مثل الألكانات الحلقية المتفرعة تماماً، بطريقة تعطي أصغر أرقام

ممكنة لمواقع المجموعات البديلة أو (التفرعات).

رقّم حلقة البنزين المتفرعة التالية، ثمّ سمّها.



2 - إيثيل - 1 - 4 - ثنائي ميثيل بنزين

الهيدروكربونات

ملخص الفصل

بعد قراءة هذا الفصل، لخص ما قرأت، ثم صنّف الأنواع والنماذج التي تُمثّل المركّبات الكيميائية، وسمّ الأنواع المختلفة للهيدروكربونات.

| النموذج | الهيدروكربونات |
|-----------------------------|--|
| <u>الصبغة الجزيئية</u> | الألكانات |
| <u>الصبغة البنائية</u> | <u>الألكانات ذات السلاسل المستقيمة</u> |
| <u>نموذج الكرة والعصا</u> | <u>الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة</u> |
| <u>النموذج الفراغي</u> | <u>الألكانات الحلقية</u> |
| | الألكينات |
| | <u>الألكينات ذات السلاسل المتفرّعة</u> |
| | الألكاينات |
| | المتشكّلات |
| <u>الفراغية</u> | <u>البنائية</u> |
| <u>الضوئية</u> | <u>الهندسية</u> |
| <u>المركّبات الأليفاتية</u> | <u>المركّبات الأروماتية</u> |

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- راجع الجداول، والرسوم البيانية، ووسائل الإيضاح.
- راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ألق نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

لخص

بيّن كيف ساهمت الهيدروكربونات في اكتشاف الفضاء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: يُعدّ الوقود أهمّ مادة أسهمت في اكتشاف الفضاء؛ إذ زوّدت به المركّبات الفضائية

التي سافرت إلى ما بعد كوكبنا، فضلاً عن المواد المُصنّعة من الهيدروكربونات والمُستخدمة في أثناء الرحلات الفضائية،

إضافة إلى بدلات رواد الفضاء ومعدّاتهم.