٨

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

العلوم والحياة

الفترة الثالثة

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
هاتف 2983280-2-970+ | فاكس 2983250-2-970+

المحتويـات

الدرسُ الأول	الروابط الكيميائية	٣
الدرسُ الثاني	التفاعل الكيميائي ودلالاته	٥
الدرسُ الثالث	أنواع المركبات الكيميائية	١٠
الدرسُ الرابع	خصائص الأمواج	١٧
الدرسُ الخامس	أمواج الصوت	٢٠

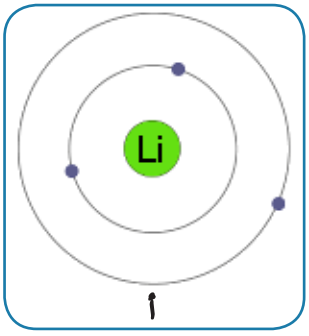
يُتوقّع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة المتمازجة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على توظيف المعلومات المتعلقة بخصائص المركبات الكيميائية في مجالات الحياة المختلفة، وتوظيف تحليل مواقفَ حياتيّة يكون للحركة الموجيّة فيها دورٌ أساسي، مع تبيان خصائص تلك الحركة، وأهميّتها في الحياة من خلال تحقيق الآتي:

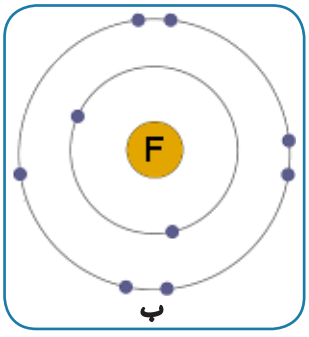
- التمييز بين أنواع الروابط الكيميائيّة بالرسم.
- اكتشاف بعض خصائص المركّبات الأيونيّة والمركّبات التساهميّة عمليّاً.
- كتابة معادلات كيميائيّة موزونة.
- استنتاج دلالات حدوث التفاعلات الكيميائيّة عملياً.
- التمييز بين أنواع المركّبات الكيميائيّة عملياً.
- المقارنة بين أنواع الأمواج من حيث الخصائص.
- استنتاج خصائص الموجة من الرسم البياني.
- تطبيق مسائل حسابيّة على العلاقة بين سرعة الموجة وتردّدها وطولها الموجي.
- حلّ مشكلات من مواقف حياتية على ظاهرة الصدى.
- تصميم نموذج لانتقال الصوت في أوساط ماديّة مختلفة.

تصنف الروابط الكيميائية بين ذرات العناصر في المركب الواحد إما روابط أيونية أو روابط تساهمية وسنتعرف إليها في الأنشطة الآتية:

نشاط (١): الرابطة الأيونيّة

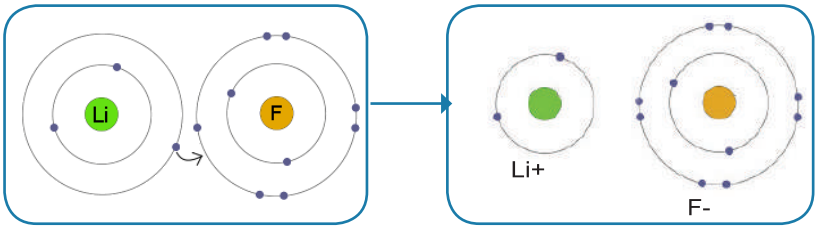
ادرس الشكلين (أ، ب)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:





- ١- اكتب التوزيع الإلكتروني لليثيوم $_{3}Li$، كم إلكتروناً يمكنه أنْ يفقد ليصل إلى حالة الاستقرار؟ اكتب رمز الأيون الناتج.
- ٢- اكتب التوزيع الإلكتروني للفلور $_{9}F$، كم إلكتروناً يحتاج ليصل إلى حالة الاستقرار؟ اكتب رمز الأيون الناتج.
- ٣- درست سابقاً أن الشحنات المختلفة تتجاذب والشحنات المتشابهة تتنافر، ماذا تتوقع أن يحدث بين الأيونات السابقة؟

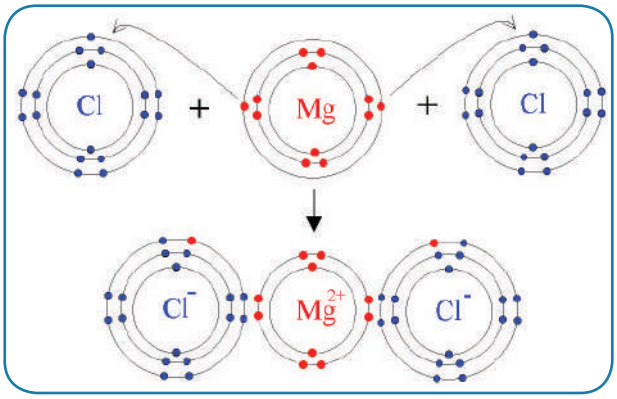
تنشأ الرابطة الأيونيّة بين ذرتين (فلز ولا فلز)، إحداهما قابلة لفقد إلكترونات (فلز)، والأخرى قابلة لكسب إلكترونات (لا فلز)؛ بهدف الوصول إلى حالة الاستقرار، فينتج أيونان، أحدهما موجب والآخر سالب، يتجاذبان بقوة؛ لتنشأ بينهما رابطة أيونية.



مثال:

وضّح طريقة ارتباط ذرة المغنيسيوم $_{12}Mg$ والكلور $_{17}Cl$، وما الصيغة الكيميائيّة للمركّب الناتج؟

الحل:



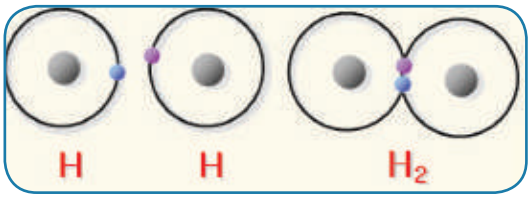
- ١- التوزيع الإلكتروني للمغنيسيوم: 2 ، 8 ، 2 :Mg يفقد إلكترونيّن من مستوى الطاقة الأخير؛ بحيث يمنح كلَّ ذرة كلور إلكتروناً منهما، ويتحوّل إلى أيون موجب Mg^{+2}.
- ٢- التوزيع الإلكتروني للكلور: 2 ، 8 ، 7 :Cl يكسب إلكتروناً واحداً حتى يكتمل مستوى الطاقة الأخير له، ويتحول إلى أيون سالب Cl^-.
- ٣- تنشأ رابطة أيونية بين الأيونات: Cl^-، Mg^{+2}، Cl^-الصيغة الكيميائية الناتجة: $MgCl_2$.

سؤال: عنصران افتراضيان $_{16}X$ و $_{20}Y$ ، تفاعلا معاً وكوّنا مركّباً كيميائياً:

- ١- اكتب التوزيع الإلكتروني لكلٍّ منهما.
- ٢- ما شحنة كلٍّ منهما؟
- ٣- اكتب الصيغة الكيميائية للمركّب الناتج من اتّحادهما.

نشاط (٢): الرابطة التساهميّة

يوجد الهيدروجين في الطبيعة على شكل جزيئات (H_2)، وتتكون الرابطة بينهما كما في الشكل أدناه.



مُثّل الرابطة بين ذرتيّ الهيدروجين كما يأتي: H-H أو H:H

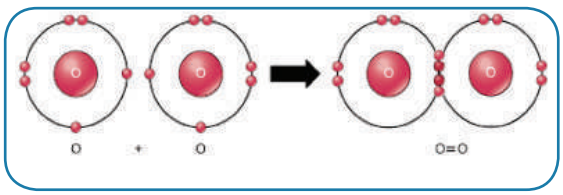
تنشأ الرابطة التساهميّة بين ذرّتيْن، لا تميل أيٌّ منهما إلى فقد أو كسب إلكترونات، وإنّما تتشاركان بإلكترونات التكافؤ لكلٍّ منهما، بحيث تصل كلُّ ذرّةٍ إلى حالة الثبات والاستقرار لتشبه تركيب العنصر النبيل.

مثال١:

كيف تنشأ الرابطة التساهميّة بين ذرتي O في جزيء الأكسجين O_2؟

الحل:

- ١- التوزيع الإلكتروني للأكسجين $_8O$: 2، 6
- ٢- تحتاج ذرة الأكسجين إلى إلكترونين حتى يكتمل مستوى الطاقة الأخير لها، فتتشارك مع ذرة أكسجين أخرى، وتنشأ رابطة تساهميّة ثنائية.
- ٣- يُمثَّل جزيء الأكسجين كما يأتي: O=O أو O::O.

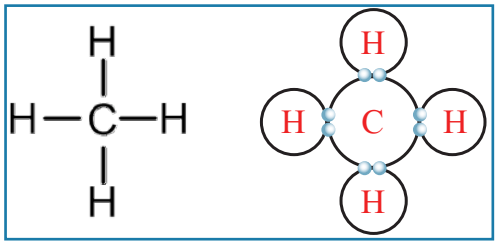


مثال٢:

كيف تنشأ الروابط التساهميّة في جزيء الميثان CH_4؟

الحل:

- ١- التوزيع الإلكتروني للكربون $_6C$: 2, 4، وتحتاج كلّ ذرة كربون إلى 4 إلكترونات لتصل إلى حالة الاستقرار.
- ٢- التوزيع الإلكتروني للهيدروجين $_1H$: 1، وتحتاج إلى إلكترون واحد لتصل إلى حالة الاستقرار.
- ٣- تتشارك ذرة الكربون مع أربع ذرات هيدروجين، وتنشأ أربع روابط تساهميّة في جزيء الميثان.
- ٤- يُمثَّل جزيء الميثان كما يأتي:



سؤال:

- ١- وضّح طريقة ارتباط ذرة النيتروجين بذرات الهيدروجين في جزيء الأمونيا NH_3.
- ٢- ما أنواع الصيغ الكيميائية التي تعبر عن جزيئات العناصر والمُركبّات الكيميائية؟

الدّرس (٢) التفاعل الكيميائي ودلالاته

نشاط (١): التفاعل الكيميائي

المواد والأدوات:

دورق مخروطي، قطعة خارصين، بالون، حمض الهيدروكلوريك المخفّف، مِخبار مدرّج.

خطوات العمل:

- ١- خذ ٢٠ مل من حمض الهيدروكلوريك المخفّف بواسطة المِخبار المدرّج.
- ٢- اسكب الحمض في الدورق المخروطي. ٣- ضع قطعة الخارصين في الدورق المخروطي بحذر. ٤- ضع فوهة البالون على فوهة الدورق المخروطي. سجّل ملاحظاتك.
- ٥- أجب عن الأسئلة الآتية:- ما الذي جعل البالون ينتفخ؟- ماذا حدث لقطعة الخارصين؟ما اسم الغاز الناتج؟

إنّ التغيير في التركيب الكيميائيّ للمواد، الذي يُنتج موادَّ جديدة، بصفاتٍ جديدة، يُسمّى **تفاعلاً كيميائيّاً**، عندها لا يمكن إعادة المواد الجديدة إلى حالتها الأصليّة بطرق عادية. يُعبَّر عن التفاعل الكيميائيّ **بمعادلة كيميائيّة موزونة**، تعبر بالرموز عن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة، والحالة الفيزيائية لكلٍّ منها، وظروف التفاعل، وتتم كتابتها بالخطوات الآتية:

- نكتب معادلة لفظية تعبّر عن التفاعل الكيميائي، تشمل أسماء المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة يفصل بينها سهمٌ مكتوبٌ عليه ظروف التفاعل.
- نكتب الرموز والصيغ الكيميائية للمواد المتفاعلة والناتجة، وحالة كلٍّ منها بين قوسين صغيرين على اليمين أسفل الرمز أو الصيغة (s: صلب، g: غاز، aq: محلول مائي، l: سائل).
- نوازن المعادلة الكيميائيّة، بحيث يكون عدد ذرّات كلّ عنصر في الجهة اليسرى واليمنى من المعادلة متساوياً.

موازنة المعادلة الكيميائية

تتم موازنة المعادلة الكيميائية باتّباع الخطوات الآتية:

- ١- تحديد الذرّة ذات العدد الأكبر في طرفيّ المعادلة، بشرط ألّا تكون ذرّة هيدروجين أو أكسجين.
- ٢- موازنة الذرة الأكبر ثم التي تليها من حيث العدد.
- ٣- موازنة ذرّات الهيدروجين إن وجد.
- ٤- موازنة ذرّات الأكسجين إن وجد.

مثال ١:

اكتب معادلة كيميائية تبيّن تفاعل فلز الكالسيوم مع غاز الأكسجين، بالتسخين؛ لإنتاج أكسيد الكالسيوم الصُّلب.

الحل: ١- نكتب معادلة لفظيّة: أكسيد الكالسيوم ⟵ أكسجين + كالسيوم.

٢- نكتب معادلة بالرموز: $Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CaO_{(s)}$

٣- نوازن المعادلة: نلاحظ أنّ عدد ذرات الكالسيوم في المواد المتفاعلة والمواد الناتجة متساوٍ، في حين أنّ عدد ذرات الأكسجين في المواد المتفاعلة ٢، وفي المواد الناتجة ١؛ لذلك يتمّ ضرب المواد الناتجة بِ ٢، كذلك ضرب الكالسيوم في المواد المتفاعلة بِ ٢.

$$2Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)}$$

تظهر بعض العلامات أو الدلالات التي نتأكد منها أنّ تفاعلاً كيميائياً قد حدث بين المواد المختلفة، والأنشطة الآتية توضّح بعضاً من هذه الدلالات:

دلالات حدوث التفاعل الكيميائي

نشاط (٢): حرارةٌ تنتج وغازٌ يتصاعد

المواد والأدوات:

قطعة ألمنيوم صغيرة، وحمض كبريتيك H_2SO_4 مخفّف ، وأنبوب اختبار، ومِلقط خشبي.

خطوات العمل:

- ١- ضعْ قطعة صغيرة من الألمنيوم في الأنبوب. ● ٢- امسك الأنبوب بواسطة الملقط الخشبي.
- ٣- أضف قليلاً من حمض الكبريتيك المخفّف إلى الأنبوب.
- ٤- المس الجزء السفلي من الأنبوب وراقب فوهة الأنبوب من أعلى، ماذا تلاحظ؟
- ٥- أجب عن الأسئلة:

● أ- ما الدلالات على حدوث تفاعل في أنبوب الاختبار؟ ● ب- ما اسم الغاز الناتج من التفاعل؟ ● جـ- يتفاعل محلول حمض الكبريتيك مع الألمنيوم الصلب لإنتاج محلول كبريتات الألمنيوم وغاز الهيدروجين. أكتب معادلة كيميائية موزونة تعبر عن التفاعل.

نشاط (٣): تغيُّرٌ في اللون

المواد والأدوات: قطعة خبز، وحليب، وكأس، ومحلول اليود.

خطوات العمل:

- ١- أضف نقطة من محلول اليود إلى قطعة الخبز، ماذا تلاحظ؟
- ٢- ضع قليلاً من الحليب في الكأس.
- ٣- أضف نقطة من محلول اليود إلى الحليب، سجّل ملاحظاتك.

إنّ تغيُّر لون قطعة الخبز إلى اللون البنفسجي الغامق المائل إلى الأسود، يعدُّ دليلاً على حدوث تفاعل بين محلول اليود والنشا في قطعة الخبز. وعدم تغير لون الحليب عند إضافة اليود دلالة على عدم وجود تفاعل كيميائي.

نشاط (٤): تشكُّل راسب

المواد والأدوات:

محلول نترات الفضة، وماء مقطر، وملح طعام، ومخبار مدرّج، وكأس، ومِلعقة

خطوات العمل:

- ١- ضع ملعقة صغيرة من ملح الطعام في الكأس.
- ٢- أضف ١٠٠مل ماء مقطّر إلى الكأس، وحرّك جيداً.
- ٣- أضف بضع قطرات من محلول نترات الفضة إلى الكأس، ماذا تلاحظ؟
- ٤- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- ما اسم الراسب المتكوّن؟ ما لونه؟
  - ب- ما الصيغة الكيميائيّة لنترات الفضة، وملح الطعام؟

ينتج من التفاعلات الكيميائية أحياناً مواد كيميائية غير ذائبة في الماء، تترسّب في قاع وعاء التفاعل، ونستدلُّ منها على حدوث التفاعل.

نشاط (٥): تغيُّر لون كاشف طبيعي

المواد والأدوات:

ملفوف أحمر، وكأس سعة 1000مل، وأنبوب اختبار عدد2، وحمض هيدروكلوريك مخفّف، ومحلول بايكربونات الصوديوم، ومخبار مدرّج، وماء، ولهب بنسن.

خطوات العمل:

- ١- ضعْ بضعة أوراق من الملفوف الأحمر في الكأس.
- ٢- أضف ٢٠٠ مل ماء إلى الكأس.
- ٣- قم بتسخين الكأس مدة ربع ساعة ويمكن تحضير ذلك مسبقاً.
- ٤- اترك الكأس يبرد، ثم قم بالتخلُّص من ورق الملفوف.

- ٥- ضع ٢مل من حمض الهيدروكلوريك في أنبوب الاختبار، و٢مل من محلول بايكربونات الصوديوم في الأنبوب الآخر.
- ٦- أضف ٢ مل من ماء الملفوف إلى كلٍّ أنبوب، سجل ملاحظاتك.
- ٧- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- اكتب الصيغة الكيميائية لبايكربونات الصوديوم.
  - ب- كيف تميّز بين الحمض والقاعدة باستخدام ماء الملفوف الأحمر؟

تغيُّر لون الكاشف الطبيعي مثل الملفوف يُعدُّ دليلاً على حدوث تفاعل، فعند إضافة محلول عصارة ورق الملفوف إلى الحمض يصبح لونه أحمر وعند إضافته إلى القاعدة يصبح لونه أخضر.

نشاط (٦): إنتاج وميض

المواد والأدوات: شريط مغنيسيوم، لهب بنسن، ورق صنفرة، مِلقط.

خطوات العمل:

- ١- خذ شريطاً من المغنيسيوم بطول ٤ سم ، ونظّفْه جيّدًا بواسطة ورق الصنفرة، لماذا؟
- ٢- امسك شريط المغنيسيوم بالملقط.
- ٣- احرق المغنيسيوم باستخدام لهب بنسن، ماذا تلاحظ؟
- ٤- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- ما دلالة حدوث التفاعل في الخطوة رقم 3؟
  - ب- ما لون المادة الناتجة من التفاعل؟ ما اسمها؟
  - جـ- اكتب معادلة تفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين، ووازنها.

تُنتج بعض التفاعلات ضّوْءاً ووميضاً، كما لاحظت في النشاط السابق، وهذا ما يحدث في الألعاب الناريّة التي تُستخدم في الأفراح والمناسبات.

١- الحموض:

نشاط (١): أثر الحموض على ورقة دوار الشمس

المواد والأدوات:

حبة ليْمون، وحمض هيدروكلوريك مخفّف، وورق دوار الشّمس أحمر وأزرق، وكأس.

خطوات العمل:

- ١- ضعْ ورقة دوار الشّمس الزرقاء على جزء من حبة الليمون، سجّلْ ملاحظاتك؟ كرّر هذه الخطوة بورقة دوار الشمس الحمراء، سجّل ملاحظاتك.
- ٢- ضعْ قليلاً من حمض الهيدروكلوريك المخفّف في الكأس.
- ٣- ضع ورقة دوار شمس حمراء في محلول الحمض، سجّل ملاحظاتك.
- ٤- ضع ورقة دوار شمس زرقاء في محلول الحمض، سجّل ملاحظاتك.
- ٥- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- ما دلالة حدوث تفاعل كيميائيّ في هذا النشاط؟
  - ب- ماذا يحدث عند وضع ورقة دوار شمس حمراء في ماءٍ مقطّر؟ فسّر إجابتك.
  - جـ- ما اسم الفيتامين الذي يوجد بكثرة في الجوافة؟ ما أهميّته؟

تُغيّر الحموض الكيميائيّة لون كاشف دوار الشمس الأزرق إلى اللون الأحمر، بينما لا يتغيّر لون كاشف دوار الشمس الأحمر.

توجد الحموض الطبيعيّة في الحمضيّات، كالليمون والبرتقال، وفي الفواكه، كالتفاح والمشمش والخوخ، وفي بعض النباتات الورقيّة مثل الحميض، وتوجد أنواع عدة من الحموض الكيميائيّة، نذكر منها ما يأتي:

الحمض	الصيغة الكيميائية	أهميته
الهيدروكلوريك	HCl	في معدة الإنسان
الكبريتيك	H_2SO_4	في بطارية السيارة
النيتريك	HNO_3	في صناعة الأسمدة
الخليك(الأسيتيك)	CH_3COOH	في صناعة الخل

نشاط (٢): توصيل الحموض للتيار الكهربائي

المواد والأدوات:

حمض هيدروكلوريك مخفّف، وكأس، وأسلاك توصيل، وبطارية، ومصباح مع قاعدته، أقطاب كربون.

خطوات العمل:

- ١- ركّب دارة كهربائية، كما في الشكل المقابل.
- ٢- ضع قليلاً من حمض الهيدروكلوريك المخفّف في الكأس.
- ٣- اغمس الصفيحتيْن في محلول الحمض، سجل ملاحظاتك.
- ٤-ما دلالة حدوث التفاعل في الخطوة رقم٣؟

شاط (٣): إنطلاق غاز الهيدروجين

المواد والأدوات:

حمض هيدروكلوريك مخفّف، قطعه من شريط مغنيسيوم، وأنبوب اختبار، وعلبة ثقاب.

خطوات العمل:

- ١- ضعْ قطعه من شريط مغنيسيوم في أنبوب اختبار، وأضِفْ إليه ٢ مل من حمض الهيدروكلوريك المخفّف.
- ٢- قرب عود ثقاب مشتعل من فوهة انبوب الاختبار، سجل ملاحظاتك.

- ٣- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- ما دلالة حدوث التفاعل في الخطوة رقم٢؟
  - ب- اكتب معادلة كيميائية للتفاعل السابق.
  - جـ- ما احتياطات السلامة الواجب اتّباعها خلال تنفيذ هذا النشاط؟

الحموض طعمها حامض، وتغير ورقة دوار الشمس من اللون الأزرق إلى اللون الأحمر، ومحاليلها المائية موصلة للتيار الكهربائي.

يُضاف الحمض تدريجياً إلى الماء فيتأيّن الحمض مطلقاً أيون الهيدروجين، فمثلاً يتأين حمض الهيدروكلوريك حسب المعادلة الآتية: $HCl_{(aq)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

٢- القواعد:

نشاط (٤): أثر القواعد على ورقة دوار الشمس

المواد والأدوات: رماد، وهيدروكسيد صوديوم، وكأس، ومخبار مدرج، وملعقة، وماء، وورق دوار الشمس أحمر وأزرق.

خطوات العمل:

- ١- أذب كمية من الرماد في كأس ماء.
- ٢- ضع ورقة دوار الشمس الحمراء في المحلول، سجّل ملاحظاتك. كرّر هذه الخطوة باستخدام ورقة دوار الشمس الزرقاء، سجّل ملاحظاتك.
- ٣- ضع قليلاً من هيدروكسيد الصوديوم في الكأس، ثم أضف إليها ٥٠ مل ماء، وحرك جيداً ، سجّل ملاحظاتك.
- ٤- اغمس ورقة دوار الشمس الزرقاء في المحلول الناتج، سجّل ملاحظاتك.
- ٥- اغمس ورقة دوار الشمس الحمراء في المحلول الناتج، سجّل ملاحظاتك.
- ٦- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- ما دلالة حدوث التفاعل عند وضع ورقة دوار الشمس الحمراء على الصابون في الخطوة رقم1؟
  - ب-ما إجراءات السلامة الواجب اتّباعها خلال تنفيذ هذا النشاط؟

تُغيِّر القواعد لون كاشف دوار الشمس الأحمر إلى اللون الأزرق، بينما لا تؤثّر على كاشف دوار الشمس الأزرق.

تدخل القواعد الكيميائيّة في العديد من الصناعات، والجدول الآتي يبيّن بعض هذه القواعد:

القاعدة	الصيغة الكيميائية	الاستخدام
هيدروكسيد الصوديوم	NaOH	صناعة الصابون الصلب
هيدروكسيد البوتاسيوم	KOH	صناعة الصابون السائل
هيدروكسيد المغنيسيوم	$Mg(OH)_2$	علاج حموضة المعدة

شاط (٥): توصيل القواعد للتيار الكهربائي

المواد والأدوات:

محلول مخفّف من هيدروكسيد الصوديوم، وكأس، وأسلاك توصيل، وبطارية، ومصباح مع قاعدته، وأقطاب كربون، ومخبار مدرّج.

خطوات العمل:

- ١- ركّب الدارة الكهربائية الموضّحة في الشكل المقابل.
- ٢- ضعْ ٢٠مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم في الكأس.
- ٣- اغمس الصفيحتيْن في المحلول، سجّل ملاحظاتك.

القواعد ملمسها ناعم كالصّابون، كاوية للجلد، وطعمها مرّ، بعضها يذوب في الماء، وبعضها لا يذوب في الماء.توصل محاليلها التيار الكهربائي.

تتأيّن القواعد الكيميائية في الماء منتجةً أيون الهيدروكسيل OH^-، فمثلاً يتأيّن هيدروكسيد البوتاسيوم في الماء حسب المعادلة الآتية:

$$KOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

سؤال: أكتب معادلة تأين هيدروكسيد الصوديوم في الماء.

٣- الأملاح:

نشاط (٦): تكون الأملاح

المواد والأدوات:

ملح طعام، ومخبار مدرج، ومحلول مخفّف من حمض الهيدروكلوريك، وهيدروكسيد الصوديوم، وميزان، وكأس سعة 100مل عدد ٤، وورق ترشيح، ودورق مخروطي، وصحن تبخير، ولهب بنسن، وملعقة، وقطّارة عدد ٢، وماء، وورقة دوار شمس زرقاء.

خطوات العمل:

- ١- زن ٤غم من هيدروكسيد الصوديوم، واذبْها في ٢٠٠ مل ماء في الدورق المخروطي.
- ٢- ضع ١٠ مل من المحلول الذي قمت بتحضيره في الكأس.
- ٣- ضع ورقة دوار الشمس الزرقاء في الكأس.
- ٤- ضع ١٠ مل من محلول حمض الهيدروكلوريك (٣٤٪، ١,١غم / سم^{٣}) إلى كأس زجاجية بحذر فيها ٢٠٠ مل ماء.
- ٥- اسحب قليلاً من حمض الهيدروكلوريك المخفّف بوساطة القطّارة.
- ٦- أضفْ نقطة بعد نقطة من محلول الحمض المخفف إلى كأس محلول هيدروكسيد الصوديوم وحرّك الخليط.
- ٧- استمر بإضافة الحمض تدريجياً مع التحريك، حتى يتحوّل لون ورقة دوار الشمس إلى اللون الزهري.
- ٨- انقل المحلول من الكأس إلى صحن التبخير، وقم بالتسخين حتى يتبخّر الماء.
- ٩- اترك الصحن حتى يبرد، ثم انقل الملح المتكون إلى ورقة الترشيح.
- ١٠- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- اكتب الصيغة الكيميائيّة لكلٍّ من: هيدروكسيد الصوديوم، حمض الهيدروكلوريك.
  - ب- ما دلالة حدوث التفاعل في الخطوة رقم ٧؟

عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية ينتج ملح وماء ويُسمّى **تفاعل التعادل**، والملح مركّب كيميائي ينتج من اتّحاد الشقّ الموجب من القاعدة، مع الشق السالب من الحمض، في هذه الحالة Na^{+}، مع Cl^{-}، والجدول الآتي يبيّن بعض الأملاح المشهورة:

الملح	الصيغة الكيميائية	الاستخدام
كلوريد الصوديوم	$NaCl$	حفظ الأجبان والمخلّلات
بايكربونات الصوديوم	$NaHCO_3$	صناعة الخبز والكعك
كبريتات المغنيسيوم	$MgSO_4$	علاج الإمساك
كبريتات النحاس	$CuSO_4$	الطلاء الكهربائي

٤- الأكاسيد:

نشاط (٧): الأكاسيد

المواد والأدوات:

كبريت، وملعقة احتراق، وأنابيب اختبار، وماء مقطر، وملقط خشبي، ولهب بنسن، وورق دوار الشمس أحمر، وورق دوار شمس أزرق.

خطوات العمل:

- ١- خذ ملعقة من الكبريت، وضعها في أنبوب اختبار.
- ٢- امسك الأنبوب بالملقط، وقم بتسخينه بواسطة لهب بنسن حتى ينصهر الكبريت.
- ٣- بلّلْ ورقة دوار شمس زرقاء وأخرى حمراء بالماء، وقرّبْها من الغاز المتصاعد، سجّل ملاحظاتك.
- ٤- أجب عن الأسئلة الآتية:

أ- اكتب معادلة تفاعل الكبريت مع الأكسجين. ب- ما اسم الغاز المتصاعد من الخطوة رقم ٢؟

الأكاسيد مركّبات كيميائيّة تنتج من اتّحاد العنصر مع الأكسجين، وهي نوعان:

- **١- أكاسيد قاعديّة:** تنتج من تفاعل العنصر الفلزي (تكافؤه موجب) مع الأكسجين، ومحاليلها تحوّل لون ورقة دوار الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.
- **٢- أكاسيد حمضيّة:** تنتج من اتّحاد العنصر اللافلزّي (تكافؤه سالب) مع الأكسجين، ومحاليلها تحوّل لون ورقة دوار الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.

يبيّن الجدول الآتي بعض الأكاسيد المشهورة:

الأكسيد	الصيغة الكيميائية	الاستخدام
ثاني أكسيد الرصاص	PbO_2	صناعة بطارية السيارة
أكسيد الخارصين	ZnO	صناعة الدهانات
ثاني أكسيد الكربون	CO_2	إطفاء الحرائق
أكسيد السيليكون	SiO_2	صناعة الزجاج

سؤال: أكمل المعادلات الآتية، وحدّدْ نوع الأكسيد الناتج:

1- $Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow$

2- $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow$

أختبر نفسي

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١- ما نوع محلول هيدروكسيد الصوديوم؟

أ- قاعدي. ب- حمضي. ج- ملحي. د- متعادل.

٢- أيّ من الصيغ الآتية تمثّل مركّباً محلوله لا يوصل التيار الكهربائي؟

أ- $CaBr_2$ ب- HCl ج- $C_6H_{12}O_6$ د- $LiOH$

السؤال السادس: ما دلالة حدوث كل من التفاعلات الآتية؟

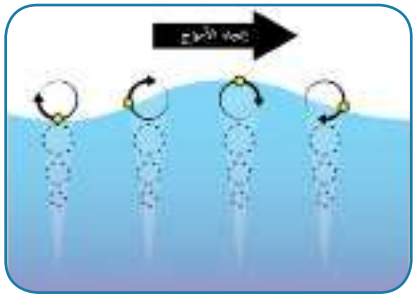
$HgO_{(s)} \longrightarrow Hg_{(l)} + O_{2(g)}$

$Zn_{(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

$AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$

نشاط (١): موجة مائية مستعرضة

يشكّل الماء وسطاً ماديّاً تتحرك فيه الموجة لتُحْدثَ فيه إضطرابات تجعله يتحرك مهتزّاً إلى الأعلى والأسفل، والأمواج التي تتحرّك بهذه الطريقة في الوسط تُسمّى الأمواجَ المستعرضة؛ حيث يكون اتّجاهُ انتشار الموجة عموديّاً على اتّجاه حركة جزيئات الوسط الذي تتحرك فيه. وهذا يشبه حركة الأمواج في مياه البحار والمحيطات، حيث تكون الرياح هي المسبِّب الأساسي لتكوُّن الأمواج المائيّة، وكلما اشتدّت الرياح كبُرت الموجة وزاد ارتفاعها. وتتحرّك الأمواج في المحيطات والبحار لمسافاتٍ طويلة، إلى أن تتلاشى عند اصطدامها بالشاطئ.



شاط (٢): حبل يتراقص

يشكّل الحبل وسطاً مادياً تنتقل فيه الموجة التي أحدثتَها من جهتك إلى الجهة الأخرى، بينما تتحرّك جزيئات الحبل نفسه إلى الأعلى والأسفل؛ أي أنّ اتّجاه انتشار الموجة عموديٌّ على اتّجاه حركة جزيئات الحبل. وهذه أيضاً موجة مستعرضة. وبقي الحبل مكانه بينكما.

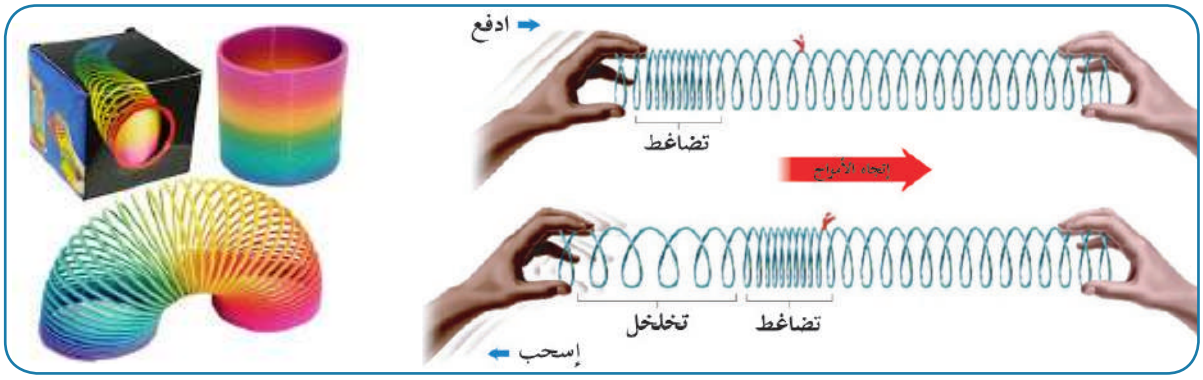
نشاط (٣): الموجة الطولية في نابض

المواد والأدوات: نابض (زنبرك) مرن، وشريط ملوّن (شَبَرة)

خطوات العمل:

- ١- اربط الشريط الملوّن في منتصف الزنبرك تقريباً بحيث يكون بارزاً.
- ٢- امسك النابض بين يديك.
- ٣- اسحب النابض إلى الخارج باليد اليسرى لإطالته، وتبقى اليد اليمنى ممسكة بالطرف الآخر للنابض.
- ٤- صف ما تشاهده حول اتّجاه حركة جزيئات النابض، واتّجاه حركة الموجة التي أحدثتَها فيه.

● ٥- حرّك يدك اليسرى إلى الداخل لتعيد النابض إلى وضعه. صف ما تشاهده. يشكّل النابض وسطاً مادياً تتحرك فيه الموجة التي أحدثتها بموازاة جزيئات النابض، وهذه تُسمّى موجةً طوليّة. فعندما أطلْتَ النابض بسحبه بيدك اليسرى، تحرّكت الموجة من اليمين إلى اليسار، وكذلك تحرّكتْ جزيئاتُ النابض بالإتجاه نفسه.



من الأمثلة الأخرى على الأمواج الطوليّة، الموجة في لعبة الزنبرك (لعبة سلينكي)، جرّبْها. وكذلك أمواج الصوت عندما تنتشر في الهواء فإنّها تتحرك كأمواج طوليّة.

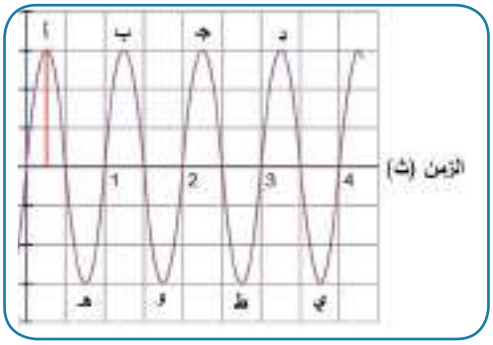
نشاط (٤): التردُّد والزمن الدوْري للموجة

عند مراقبة الشريط الملون في نشاط حبل يتراقص، نلاحظ ارتفاع الشريط إلى أعلى وهبوطه إلى أسفل وتكرار هذه الحركة، تأمّل الشكل المجاور الذي يمثّل رسماً بيانيّاً لموجة، وأجب عن الأسئلة الآتية:

● ١- ما اسم الكمية الفيزيائية المبيّنة على المحور الأفقي؟ وما وحدة قياسها؟

● ٢- ما مقدار الزمن بين النقطتين (أ،ب)، وبين (ب، جـ)، وبين (جـ، د)؟ ماذا تلاحظ؟

● ٣- ما مقدار الزمن بين النقطتين (هـ،و)، وبين (و، ط)، وبين (ط، ي)؟ ماذا تلاحظ؟



● ٤- ماذا تلاحظ عن المسافة العمودية بين النقطة (أ) والمحور الأفقي؟ وما علاقتها مع المسافات العمودية بين النقاط الأخرى والمحور الأفقي؟ تمتاز حركة جميع الأمواج بأنّها تكرّر نفسها بعد مرور زمنٍ ما يُسمّى الزمن الدوري للموجة (ن)، حيث تُكمِلُ الموجة دورة كاملة بعد مرور هذا الزمن. ومن الواضح أنّ شكل الموجة عند تمثيلها بيانيّاً يشبه التلال (قمم)، والوديان (قيعان)، فالزّمن بين قمّتين متتاليتيْن،

أو قاعيْن متتاليين هو الزمن الدوْري للموجة، وتسمى أقصى إزاحة عمودية للموجة عن المحور الأفقي باتساع الموجة.

ويُعرّف التردّد للموجة على أنّه عدد الدورات الكاملة التي تتمّها الموجة في الثانية الواحدة. أي أنّ التردّد (د) هو مقلوب الزمن الدوري، ويُقاس بوحدة $\left(\frac{١}{ث}\right)$ في النظام العالمي للوحدات. وتُسمّى هذه الوحدة (هيرتز) نسبة إلى العالِم الألماني (هَيْنريتش هيرتز).

تردد الموجة = مقلوب الزمن الدوري لها. $\quad د = \frac{١}{ن}$

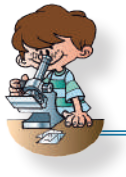
مثال:

تكمل موجة ٨ دورات كلّ ٤ ثوان، احسب الزمن الدوري لها، ثم احسب ترددها.

الحل: بما أنّ الموجة تُكمل ٨ دورات كلّ ٤ ثوان، فالزمن الدوري لهذه الموجة هو $\frac{٤}{٨}$ ويساوي نصف ثانية.

تردّد الموجة = مقلوب الزمن الدوري لها.

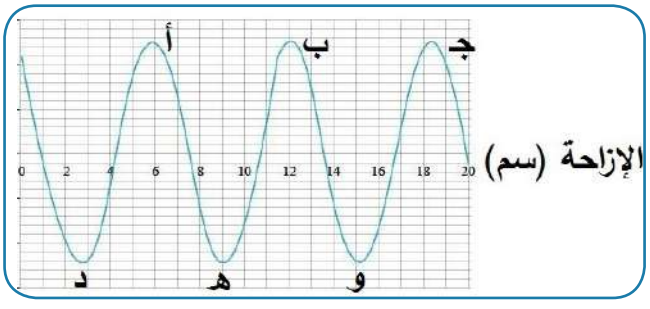
$$د = \frac{١}{ن} = \frac{١}{٠,٥} = ٢ \text{ هيرتز}$$



نشاط (٥): الطول الموجي

تأمّل الشكل المجاور الذي يمثّل رسماً بيانيّاً لموجة، وأجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما الكمية الفيزيائية المبيّنة على المحور الأفقي، وما وحدة قياسها في الرسم؟ وما وحدة قياسها وفقاً للنظام العالمي لوحدات القياس؟
- ٢- ما مقدار الإزاحة بين النقطتين (أ، ب)، وبين (ب، جـ)؟ ماذا تلاحظ؟
- ٣- ما مقدار الإزاحة بين النقطتين (هـ، و)، وبين (هـ، د)؟ ماذا تلاحظ؟
- ٤- هل بإمكانك تحديد نقطتين أخريْن على الرسم (غير النقاط أعلاه)، يكون مقدار الإزاحة بينهما مساوياً للطول الموجي للموجة.



يُسمّى مقدار الإزاحة لدورة كاملة بالطول الموجي للموجة. فهو المسافة التي تقطعها الموجة خلال الزمن الدوري لها؛ أي أنّه المسافة بين قمّتين متتاليتين أو قاعيْن متتاليين.

وعليه يمكن تعريف سرعة الموجة على أنّها:

سرعة الموجة = الطول الموجي/الزمن الدوري = الطول الموجي × التردد

$$ع = \frac{ل}{ن} = ل \times د$$

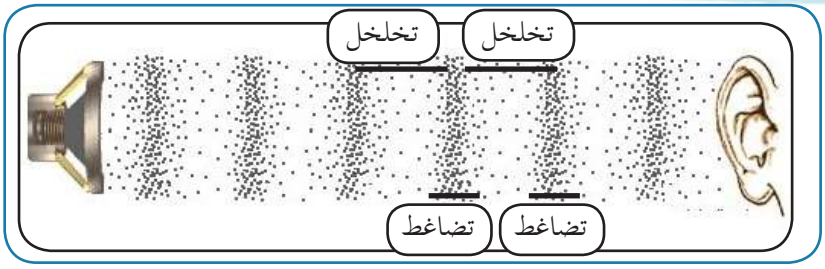
مثال:

موجة في حبل مقدار الطول الموجي لها هو ٣ سم، والزمن الدوري لها هو ٢ ثانية. احسب سرعتها.

الحل:

$$\text{سرعة الموجة} = \frac{\text{الطول الموجي}}{\text{الزمن الدوري}} = \frac{٣ \text{ سم}}{٢ \text{ ث}} = ١,٥ \text{ سم/ث}$$

الدّرس (٥) أمواج الصوت



يعدُّ الصوت وسيلةَ تخاطُب وتفاهُم بين الناس، فكلُّ صوت تسمعه يحرك في داخلك شعوراً معيّناً، وينتقل الصوت في الهواء على شكل أمواج طوليّة تنشأ من اهتزاز جسمٍ ما، وتتكوّن الأمواج من تضاغطات وتخلخُلات متتابعة، حيث تتكون كلُّ موجة من تضاغط وتخلخُل، وطول الموجة الواحدة عبارة عن المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين، أو مركزي تخلخُلين متتاليين. وتبلغ سرعة الصوت في الهواء حوالي ٣٤٠ م/ث.

نشاط (١): الاهتزاز يولّد صوتاً

المواد والأدوات: شوكة رنّانة، وصندوق خشبي، وكرة بلاستيكية معلّقة بحامل، ومطرقة.

خطوات العمل:

١- ثبّت شوكة رنانة على صندوق رنين.

٢- اطرق الشوكة الرنّانة بمطرقة خشبية مغطاة بالمطاط أو اللبّاد، واستمع إلى الصوت الناتج.

٣- كرّر الخطوة السابقة ثم امسك طرفيّ الشوكة الرنّانة بيدك. ماذا تلاحظ؟

- ٤- ضع الكرة البلاستيكية المعلقة بالحامل أمام الشوكة الرنانة، ثم اطْرُق الشوكة الرنانة بالمطرقة. ماذا تلاحظ؟
- ٥- يمكنُ وضْعُ شمعة مشتعلة أمام أنبوب زجاجي مفتوح من طرفيه، بحيث يكون أحد أطرافه عند الشمعة وطرفه الآخر عند الشوكة الرنانة، ونلاحظ انحرافاً أفقيّاً للّهب.
- ٦- أجب عن الأسئلة الآتية:
  - أ- ما الذي يحدثه اهتزاز الشوكة الرنانة؟
  - ب- لماذا يتوقف الصوت عندما تمسك فرعيّ الشوكة الرنانة بيدك؟
  - جـ- لماذا تتحرك الكرة البلاستيكية الواقعة أمام الشوكة الرنانة المهتزة؟
  - د- نسمع طنين الحشرات خلال طيرانها. علّل ذلك.

ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام، وينقطع عند توقُفها عن الاهتزاز، ويصل إلى الأذن على شكل تضاغطات وتخلخلات يسبّب اهتزاز طبلة الأذن، ثم انتقاله إلى أجزاء الأذن الوسطى والداخلية، ثم إلى الدماغ الذي بدوره يفسّر الصوت.

نشاط (٢): الصوت لا ينتقل في الفراغ

المواد والأدوات:

ناقوس، وجرس كهربائي، أو أيّ مصدر آخر للصوت، ومفرّغة هواء.

خطوات العمل:

- ١- ضع الجرس الكهربائي أو أي مصدر صوتي في داخل ناقوس مفرّغة الهواء، وشغّله واستمع إلى صوته.
- ٢- فرّغ الهواء، ولاحظ ماذا يحدث للصوت أثناء تفريغ الهواء.
- ٣- أوقف تفريغ الهواء، ثم اترك الهواء يعود تدريجيّاً إلى الناقوس. ماذا تلاحظ؟

الصوت بحاجة إلى وسط مادي لينتقل خلاله، ولا ينتقل مطلقاً في الفراغ.

نشاط (٣): انتقال الصوت في المواد الصُّلبة

المواد والأدوات: خيط متين بطول 2 متر تقريباً، وملعقة طعام.

خطوات العمل:

- ١- اربط ملعقة الطعام بالخيط من منتصفه.
- ٢- لفّ كلّ طرف من طرفيّ الخيط لفّات عدة على سبّابتيّ يديك، وضع كلّ سبابة في إحدى أذنيك.
- ٣- دع زميلك يضرب الملعقة بسطحٍ جانبي لجسم حديدي، مع الانتباه إلى أن يكون الخيط مشدوداً.
- ٤- قم بتبديل الأدوار مع زميلك وكرّر التجربة.

من خلال تنفيذ النشاط السابق، أجبْ عن الأسئلة الآتية:

- ١- ما الوسط الذي انتقل فيها الصوت خلال النشاط السابق؟
- ٢- يتواصل العمال أثناء تمديد خطوط مواسير المياه بطَرْقِ الماسورة، أو إصدار الصوت عند حافتها. فسّر ذلك.
- ٣- أعطِ أمثلة حياتية كان يستَدِلُّ بها أجدادنا على أحداث ناتجة عن انتقال الصوت في المواد الصُّلبة.
- ٤- ينتقل الصوت في المواد الصُّلبة مثل الخيط في النشاط السابق، وتتفاوت سرعة الصوت في المواد الصّلبة المختلفة بسبب اختلاف معامل المرونة والكثافة، وقوة الترابط بين جزيئاتها.

نشاط (٤): انتقال الصّوت في السّوائل

المواد والأدوات: وعاء بلاستيكي، وماء، وحجر بحجم قبضة اليد عدد (٢).

خطوات العمل:

- ١- املأ الوعاء بالماء لحوالي ثلاثة أرباعه.
- ٢- امسك الحجرين بكلتا يديك، واضربهما ببعضهما داخل الماء في الوعاء. هل سمعت صوتاً؟

أجب عن الأسئلة الآتية:

- أ- ما أهمية انتقال الصوت في الأوساط الماديّة السائلة؟
- ب- كيف يستدل العلماء على تواصل الحيوانات بالأصوات في البحار والمحيطات؟

ينتقل الصوت في الأوساط السائلة مثل الماء. كما أنّه ينتقل في الأوساط الصُلبة والغازية. وتعتمد سرعة انتقال الصوت في الأوساط المادية المختلفة (غازية، وسائلة، وصُلبة) على النسبة بين معامل مرونة الوسط وكثافته، وكلّما كبُرت هذه النسبة للوسط زادت سرعة الصوت فيه.

فمثلاً سرعة الصّوت في الماء أكبر من سرعة الصّوت في الهواء، أمّا سرعة الصّوت في الفولاذ فهي أكبر من سرعته في الماء. ويبيّن الجدول الآتي سرعة الصوت في بعض الأوساط المادية:

الوسط المادي	الهواء	الهيليوم	الماء	البنزين	الفولاذ	النحاس
سرعة الصوت (م/ث)	٣٤٠	٩٦٠	١٤٨٠	١٢٩٠	٥٩٠٠	٣٧٠٠

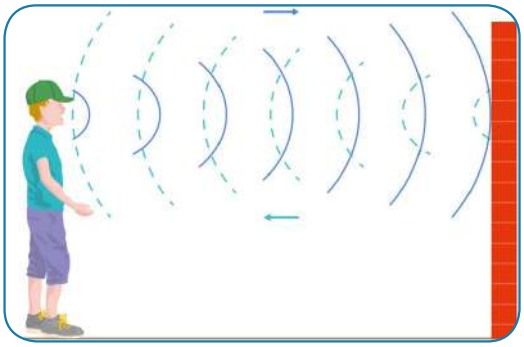
نشاط (٥): الصّدى وانعكاس الصّوت

خرجت هديلُ مع أُسرتها للتنزُّه والمشي في المناطق الجبليّة، وأثناء صعودها أحد الجبال، تعثّرت بحجر وسقطت أرضاً، فصرخت بأعلى صوتها. ثم سمعت صراخها مرة أخرى، وكأنّه قادمٌ من الجبل المقابل، فتعجّبت هديل وتساءلت عن سبب تكرار صُراخها. أجب عن الأسئلة الآتية:

- ١- ماذا يحدث لموجات الصوت في حالة اصطدامها بحاجز؟
- ٢- ما سبب تكرار الصوت بين الجبلين؟
- ٣- ماذا نسمّي ظاهرة انعكاس الصوت وسماعه مرة أخرى؟
- ٤- احسب المسافة بين الجبلين، إذا علمت أنّ سرعة الصوت في الهواء تبلغ ٣٤٠ م/ث، والزمن بين إصدار الصراخ وسماع صداه ثانيتيْن.

تنعكس الأمواج الصوتيّة عند سقوطها على بعض الأجسام، وترتد لتُسمَعَ مرة أخرى من مكان إصدارها، وهذا ما يحدث عند إصدار الصوت بين جبلين، أو بين بنايتين، أو في الصالات الفارغة، ويُسمّى الصوت المنعكس بالصدى، ويمكن سماعه بعد زوال الصوت الأصلي.

سؤال: لماذا لا نسمع صدى أصواتنا في كلّ مرة نصرخ فيها؟



يحتاج الجهاز العصبي للإنسان فترة زمنيّة مقدارها (٠,٠٠١) - (٠,٠٠٣) ثانية على الأقل للتمييز بين إشارتيْن عصبيتيْن متتابعتيْن، وعليه فإنّ الفترة الزمنية بين إصدار الصوت وسماع صداه يجب أن لا تقل عن ٠,١ ثانية حتى يتمكّن الشخص من سماع صدى صوته. وخلال هذه المدة الزمنية يكون الصوت قد قطع مسافة ٣٤ متراً في الهواء ذهاباً وإياباً، أي أنّ أقل مسافة بين مصدر الصوت والحاجز يجب أن تكون ١٧ متراً حتى يتمكن الشخص من سماع صدى صوته بوضوح.

نشاط (٦): امتصاص الصوت

تأمّل الصورة الآتية التي أُخذت من داخل استوديوهات البث لإذاعة صوت فلسطين، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

- ١- لماذا يتواجد المذيع في غرفة مغلقة؟
- ٢- اذكر بعض المواد التي تُغلَّف بها الجدران في الاستوديو؟ وما ميّزاتها؟
- ٣- تُغلَّف القاعات الكبيرة بمواد ماصّة للصوت. فسّر ذلك.

لمنع حدوث ظاهرة الصّدى وانعكاس الصوت في الاستوديوهات والقاعات الكبيرة تُغلَّف الجدران بمواد ليّنة، وقادرة على الاهتزاز، وامتصاص طاقة الأمواج الصوتية، وبالتالي تمنع حدوث الصدى وتشويش الصوت.

نشاط (٧): أذني لا تسمع كلَّ الترددات

ادرس الجدول الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

الكائن الحي	مدى تردّد الصوت المسموع
الإنسان	٢٠ هيرتز – ٢٠ كيلو هيرتز
القطط	٦٠ هيرتز – ٦٠ كيلو هيرتز
الخفاش	٧ كيلو هيرتز -٢٠٠ كيلو هيرتز

- ١- ما مدى تردّد الأمواج الصوتية التي يمكن لأذن الإنسان سماعها؟
- ٢- ما الحكمة من محدوديّة قدرة الأذن البشرية على سماع الأصوات؟
- ٣- إذا كانت سرعة أمواج الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث، فما أطول طول موجي يمكن للإنسان سماعه؟ وما أقصر طول موجي؟

تختلف الكائنات الحية في استجابتها للأصوات، وكذلك في قدرتها على سماع الأصوات، إذ يستطيع الإنسان سماع الأصوات التي يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز - ٢٠ كيلو هيرتز)، وهذا ما يُسمّى بالمدى المسموع، وتُسمّى الأمواجُ التي يقلّ تردّدها عن المدى المسموع بالأمواج دون السمعيّة، والأمواج التي يزيد ترددها عن المدى المسموع بالأمواجَ فوق السمعيّة، وتعود قدرة الكائن الحي على سماع الأصوات إلى تركيب غشاء الطبلة الذي يهتزّ بتردُّد الموجة نفسها الواقعة عليها، وينتج عن ذلك سيالٌ عصبي ينقل إلى الدماغ الذي بدوره يميّز الأصوات.

نشاط (٨): التردد الطبيعي والرنين

المواد والأدوات:

شوكتان رنانتان متماثلتان لهما الترددنفسه، وشوكة ثالثة لها تردّد مختلف، وصندوقا رنين، ومِطرقة.

خطوات العمل:

- ١- ثبّت الشوكتين المتماثلتين على صندوقي الرنين، ثم ضع فتحتيّ الصندوقين متقابلتين، على مسافة من بعضهما البعض كما في الشكل.
- ٢- اطرق إحدى الشوكتين بالمطرقة، ثم امسك فرعيْها بيدك، هل تسمع صوتاً صادراً عن الشوكة الأخرى؟ ماذا تستنتج؟
- ٣- كرّر التجربة بعد استبدال إحدى الشوكتين بالشوكة الثالثة، هل تلاحظ اهتزاز الشوكة الثالثة؟ ماذا تستنتج؟

بناءً على تنفيذ النشاط السابق فسّر الظواهر الآتية:

- أ- يمنع القائد جنوده من السير بانتظام أثناء عبورهم الجسر.
- ب- تسبّب بعض الانفجارات القوية تكسُّر زجاج نوافذ المنزل، مع أنّها تحدث خارج المنزل وبعيده عنه. لكلِّ جسم تردُّدٌ خاص به يُسمّى التردُّد الطبيعي للجسم. وعندما يهتزّ أحد الأجسام بتردد مقداره مساوٍ للتردد الطبيعي لجسم آخر قريب منه، فإنّ الجسم الآخر يبدأ بالاهتزاز. وهذا ما يُسمّى الرنين.

أختبر نفسي

السؤال الأول: اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١- ما اتّجاه حركة جزيئات الوسط بالنسبة لحركة الموجة المستعرضة فيه؟

أ- عموديّ. ب- موازٍ. ج- يميل بزاوي ٤٥ °. د- لولبيّ.

٢- ما اتّجاه حركة جزيئات الوسط بالنسبة لحركة الموجة الطوليّة فيه؟

أ- عموديّ. ب- موازٍ. ج- يميل بزاوي ٤٥ °. د- لولبيّ.

٣- أيّ الأوساط المادية الآتية تكون فيها سرعة الصوت الأقل؟

أ- الهواء. ب- الماء. ج- الصخور. د- الحديد.

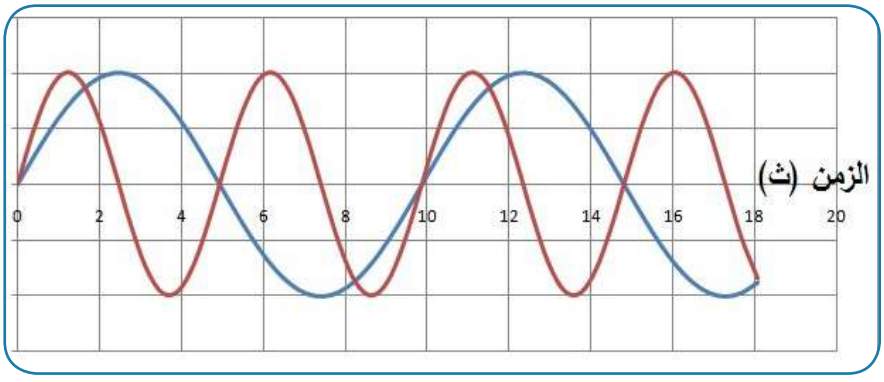
٤- ما اسم ظاهرة اهتزاز جسم ساكن تأثّر بجسمٍ مهتزٍّ بجانبه؟

أ- الصدى. ب- الرنين. ج- التأثير. د- الشحن.

٥- ما أعلى تردد للأمواج المسموعة بواسطة الأذن البشرية؟

أ- ٢٠ هيرتز. ب- ١٠٠ هيرتز. ج- ٢٠ كيلو هيرتز. د- ١٠٠كيلو هيرتز.

السؤال الثاني: قارن بين الموجة الممثّلة باللون الأحمر، وتلك الممثلة باللون الأزرق في الرسم البياني المجاور، من حيث مقدار الزمن الدوري، واتساع، وتردد كلٍّ منهما.



السؤال الخامس: احسب الزمن الدوري لموجة سرعتها ٣٤٠ م/ث، وطولها الموجي ١٠سم.

نموذج اختبار

السؤال الأول:

ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

١- أي المركبات الآتية يحوي الرابطة الأيونية ؟

أ. HCl　　ب. NaCl　　ج. NO_2　　د. H_2S

٢- ما نوع الرابطة في المركب $AlCl_3$؟

أ. تساهمية　　ب. هيدروجينية　　ج. فلزية　　د. أيونية

٣- ما المركب الكيميائي الذي ينتج عن اتحاد أي عنصر مع الأكسجين؟

أ. الأكسيد　　ب. الملح　　ج. القاعدة　　د. الحمض

٤- ما المصطلح الذي يعبر عن الزمن بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين ؟

أ. تردد الموجة　　ب. سرعة الموجة　　ج. طول الموجة　　د. اتساع الموجة

٥- على ماذا يدلنا مدى اتساع الموجة الصوتية؟

أ. درجة الصوت　　ب. شدة الصوت　　ج. موجة الصوت　　د. نوع الصوت

السؤال الثالث:

احسب سرعة الصوت في الهواء إذا سمعت صوت ما بعد زمن مقداره ٦ ثوان، إذا علمت أن بعد الصوت عنك بمقدار ٢٠٤٠م.

السؤال الرابع:

تتبّعْ مسار صوت الجرس بدءاً من مصدره ووصولاً إلى الدماغ ، وأذكر أوساط مرّ عبرها الصوت إن وُجدت.

السؤال الخامس: أكمل المعادلات الآتية، وزن كلاً منها :

1. $NaHCO$ ---------- + ---------- + CO_2

2. $KOH + HSO_4$ ---------- + ----------

نموذج تقييم

رقم الفقرة	الفقرة	يحقق	يطور	يحاول	غيرجاهز
١	يتقن إدارة المناقشة والحوار مع مجموعته وباقي المجموعات.				
٢	يجيد وصف الأشياء والظواهر.				
٣	يتقن العمل في تكثير النبات خضرياً.				
٤	يهتم بتقديم النصح لأصدقائه لحمايتهم من مخاطرالمراهقة الصحية.				