



كتاب
التلميذ

اكتشف و تعلم

العلوم

للمصف الثاني الإعدادي - الفصل الدراسي الأول



تهدى وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى
هذا الكتاب بكل الحب إلى الطلاب والمعلمين والأسرة
في جمهورية مصر العربية



كتاب الطالب

اكتشف و تعلم

العلوم

الصف الثانى الإعدادى - الفصل الدراسى الأول

الاسم:

الفصل:

المدرسة:

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى

المقدمة

عزيزى التلميذ/ التلميذة..

يسعدنا ونحن نقدم كتاب العلوم لأبنائنا تلاميذ الصف الثانى الإعدادى أن نؤكد على دور العلم فى تطور المجتمع وتقدمه، وأن العلم ليس مجرد مادة دراسية فقط، بل هو طريقة تفكير تساعدكم على فهم العالم بشكل أعمق واتخاذ قرارات مبنية على معرفة دقيقة. فتعلم العلوم عملية نشطة قائمة على الاكتشاف، والبحث والتجريب، والتفكير، وممارسة عمليات العلم المختلفة كالملاحظة والتفسير والاتصال والتنبؤ والتجريب واستخلاص النتائج. وقد تم اختيار عنوان لهذا المنهج يعكس فلسفته؛ وهو "اكتشف وتعلم"

يهدف هذا الكتاب إلى تعزيز حب التلاميذ للاستكشاف والتجربة، وتشجيعهم على التفكير النقدي، التعاون، طرح الأسئلة واكتشاف الإجابات من خلال الملاحظة، والتجريب، والأنشطة المتنوعة التى تساعدكم على رؤية المفاهيم العلمية بشكل عملى وممتع. كما يهدف هذا الكتاب إلى مساعدة التلاميذ على تطوير فهم عميق للمفاهيم العلمية، وتطبيق المعرفة العلمية فى مواقف جديدة، وحل المشكلات، وتطوير مهارات البحث العلمى والاستقصاء، وتشجيع مهارات طرح الأسئلة، وتصميم التجارب، وتحليل البيانات، وتطوير حلول مبتكرة، وتعزيز فهم العلاقات بين مجالات العلم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، وإعداد التلاميذ ليكونوا متعلمين مدى الحياة، قادرين على مواجهة التحديات المستقبلية.

ولتحقيق هذه الأهداف تضمن هذا الكتاب مجالات العلوم المختلفة مثل علم الكيمياء، الفيزياء، الأحياء، وعلوم الفضاء فى شكل وحدات دراسية مترابطة ومتكاملة مع بعضها البعض ومتكاملة مع المواد الدراسية الأخرى. مما يعزز الفهم الشامل والمتكامل للتلاميذ حول كيفية تقاطع هذه المجالات فى العالم الحقيقى، كما أن الموضوعات المتضمنة فى هذا المنهج تتناول المفاهيم الرئيسية فى مجالات المادة والطاقة والكائنات الحية والفضاء مما يساعد على تشجيع الاستقصاء العلمى.

ويعتمد المنهج على استراتيجيات التعلم النشط فى تنفيذ دروسه، وطرح العديد من القضايا العلمية والاجتماعية، وترسيخ العديد من القيم، وتم تزويد الدروس بمصادر المعرفة وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، بما يشجع مهارات البحث والتعلم الذاتى وتنمية مهارات التفكير الناقد ومساعدة التلميذ على التأمل وتقييم فهمه لما يدرسه ويتعلمه.

نأمل أن تجدوا فى هذا الكتاب إلهاماً يُشجعكم على متابعة فضولكم العلمى. تذكروا دائماً أن العلماء كانوا فى البداية مجرد أطفال فضوليين مثلكم، بحثوا عن إجابات لأسئلتهم واكتشفوا عجائب جديدة. ربما تكونون أنتم أيضاً العلماء الذين يكتشفون ما لم يكتشفه أحد من قبل! ونحن إذ نقدم هذا الكتاب نرجو الله أن يحقق الفائدة منه.

والله ولى التوفيق،،

المؤلفون

محتويات الكتاب

الفصل الدراسي الأول

المادة والطاقة

الدرس الأول :	
2 حالات المادة	
الدرس الثاني :	
10 تغير حالات المادة	
الدرس الثالث :	
21 الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة	
الدرس الرابع :	
30 طرق انتقال الحرارة	

المادة والتفاعلات الكيميائية

الدرس الأول :	
40 التفاعلات الكيميائية	
الدرس الثاني :	
49 المعادلة الكيميائية	
الدرس الثالث :	
57 كيمياء التغذية	

الوحدة 1



الوحدة 2



تدفق الطاقة فى عمليتى البناء الضوئى و التنفس الخلوى

الدرس الأول :

65 عملية البناء الضوئى

الدرس الثانى:

75 عملية التنفس الخلوى

الوحدة 3



العمليات الجيولوجية

الدرس الأول :

83 تغير سطح الأرض

الدرس الثانى:

91 تكوين المعادن والتربة

الوحدة 4



الوحدة 1

المادة والطاقة

دروس الوحدة

الدرس الأول : حالات المادة

الدرس الثانى : تغير حالات المادة

الدرس الثالث : الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة.

الدرس الرابع : طرق انتقال الحرارة.

نواتج التعلم :

فى نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادراً على أن :

1. يربط بين قوة ترابط الجزيئات فى الغازات والسوائل والمواد الصلبة وخواصها.
2. يستنتج أن تحول المادة من حالة إلى أخرى لا يغير من مكوناتها ولا يكون مواد جديدة.
3. يصمم نموذجاً ليصف التغيرات فى حالة المادة (الغازية والسائلة والصلبة) تحت تأثير التغير فى درجة الحرارة (اكتساب أو فقد) الطاقة الحرارية.
4. يتحقق أن طاقة حركة جسيمات المادة فى حالاتها المختلفة تتغير، عندما تنتقل الطاقة منها أو إليها.
5. يتحقق عملياً أن العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الكلية لنظام ما تعتمد على نوع وحالة وكتلة المادة الموجودة.
6. يتعرف عملياً طرق انتقال الطاقة (التوصيل، الحمل، الإشعاع).
7. يصف تطبيقات التوصيل والحمل والإشعاع من خلال أمثلة شائعة.



الدرس الأول

حالات المادة

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يُصنف المواد إلى مواد صلبة وسائلية وغازية.
- 2 يُقارن الخصائص الفيزيائية للمادة فى حالاتها الأساسية.
- 3 يستخدم نظرية الجسيمات لوصف سلوك المواد فى الحالة الصلبة والسيالة والغازية.
- 4 يُفسر بعض الخصائص الفيزيائية لحالات المادة فى ضوء نظرية الجسيمات.
- 5 يُقدر دور العلماء فى اكتشاف حالة البلازما، وتطبيقاتها.

مصطلحات الدرس :

Matter	المادة
Fluids	الموائع
Particle	الجسيم
Particle Theory	نظرية الجسيمات
Interparticle Spaces	المسافات البينية (الجزئية)
Brownian Motion	الحركة البراونية
Diffusion	الانتشار
Compressibility	قابلية الانضغاط
Plasma State	حالة البلازما
Fluid Flow	انسياب الموائع

تهيئة الدرس :

أمامك شكل يوضح حالات المادة الثلاثة.

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما أوجه الاختلاف بين الحالات الثلاث؟
- هل هناك حالة رابعة للمادة؟



المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الملاحظة - التنبؤ - الاستنتاج - الممارسات العملية.
- القيم : التعاون.
- القضايا : العدالة التكنولوجية.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

حالات المادة وخصائصها

تراكم معرفي

- المادة هي كل ما له كتلة ويشغل حيزًا.
- كتلة المادة مقدار ثابت لا يتغير من مكان إلى آخر.

• يحاول العلماء ملاحظة الأنماط والخصائص المشتركة بين المواد الموجودة حولنا، مما ييسر تصنيفها ودراستها، وتصنيف العناصر الكيميائية، وتصنيف الكائنات الحية.

- تصنف المواد وفقًا لحالتها الفيزيائية إلى ثلاث حالات شائعة وهي:
- الحالة الصلبة. - الحالة السائلة. - الحالة الغازية.

وتختلف خصائص المادة تبعًا لحالاتها الفيزيائية، كما يتضح في الأنشطة التالية :

1 الشكل وقابلية الانسياب

نشاط 1 استنتج

تأمل الأشكال الآتية، ثم أجب:



شكل (3)



شكل (2)



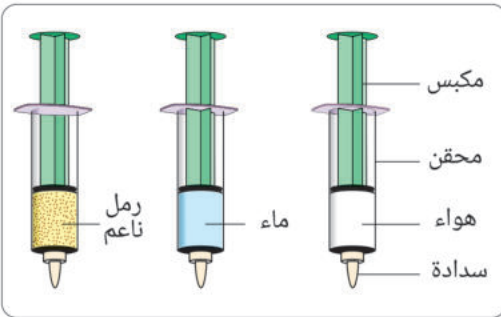
شكل (1)

أى من حالات المواد الموضحة بالأشكال (1 - 3) :

- 1 يتغير شكلها عند نقلها من الإناء الحاوى لها.
- 2 لها القدرة على الانسياب (التدفق).
- 3 لها شكل ثابت

2 الحجم وقابلية الانضغاط

نشاط 2 عملى



شكل (4)

- 1 احضر ثلاثة محاقن متماثلة، واستخدم سدادة لفلق فتحة كل منها بإحكام.
- 2 ضع فى المحاقن أحجام متساوية من الهواء والماء والرمل الناعم (شكل 4).
- 3 إضغط مكبس كل محقن تدريجيًا.
- 4 لاحظ التغير فى حجم المادة داخل كل محقن مع زيادة الضغط على المكبس.

ماذا تلاحظ؟

نشاط 3 عملي



شكل (5)

برمنجنات البوتاسيوم في الماء

المواد والأدوات المستخدمة :

- ماء
- برمنجنات بوتاسيوم
- دورق زجاجي

الخطوات :

- 1) ضع كمية من الماء في الدورق الزجاجي.
- 2) أضف بضع بللورات من برمنجنات البوتاسيوم ببطء إلى الماء (شكل 5).

ماذا تلاحظ؟

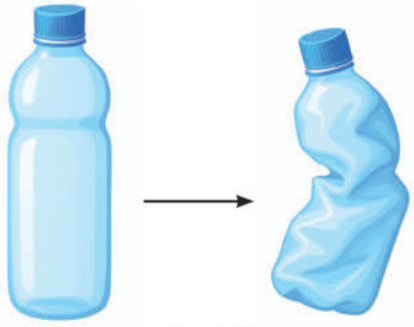
من ملاحظتك في الأنشطة (1) - (3) ، ضع علامة (✓) أو علامة (X) في فراغات الجدول (1) :

جدول (1)

غازية	سائلة	صلبة	حالة المادة / الخاصية
.....			تغير الشكل بتغير الإناء الحاوي
.....			قابلية الانسياب
.....			قابلية الانضغاط
.....			تغير الحجم
✓			قابلية الانتشار خلالها

يُستنتج مما سبق :

- يختلف سلوك المادة حسب حالتها الفيزيائية، فالمادة الصلبة كالخشب والحديد لها شكل ثابت، ولا يتغير حجمها عند نقلها من مكان إلى آخر، أما السوائل كالماء والزيت فيمكن سكبها من إناء إلى آخر، وتتخذ شكل الإناء الذي يحتويها، ولكن حجمها يظل دون تغيير.
- تتشابه الغازات مع السوائل في قابلية الانسياب وتغير الشكل حسب شكل الإناء الحاوي له، لذا تُصنف السوائل والغازات في مجموعة واحدة تُعرف بالموائع ويختلف انسياب السوائل حسب لزوجتها.
- قابلية الغازات للانضغاط، أي إمكانية تغيير حجمها بزيادة الضغط الواقع عليها.
- تنتشر دقائق المادة من منطقة ذات تركيز مرتفع إلى منطقة ذات تركيز منخفض، ويتم الانتشار بشكل سريع جدًا في الغازات، ومتوسط السرعة في السوائل وبطيء جدًا في المواد الصلبة.
- وتتوقف سرعة الانتشار على درجة حرارة وسط الانتشار، وتكون سرعة الجزيئات الأقل كتلة أكبر من سرعة الجزيئات الأكبر كتلة.



شكل (6)

من الشكل (6) :

أى مما يلى يُعبر عما حدث داخل الزجاج ؟

- أ) انضغاط الهواء.
- ب) انتشار الهواء.
- ج) زيادة حجم الهواء.
- د) انسياب الهواء.

النموذج الجسيمى للمادة

دعنا نتصور أنفسنا فى رحلة داخل المادة، نتجول بين

وحدات صغيرة جدًا تُسمى **الجسيمات**.

تخيّل الجسيمات ككرات صغيرة جدًا تُشكل كل شىء،

كالماء، والهواء، وقطع المعادن (شكل 7)

ما الذى يجعل خواص المادة تختلف حسب حالتها الفيزيائية ؟

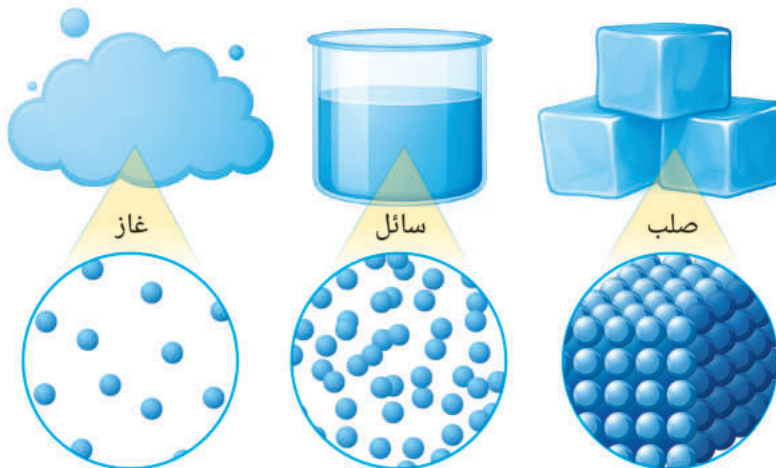
يمكننا تفسير الكثير من الخواص الفيزيائية للمادة

فى ضوء سلوك جسيماتها.

تراكم معرفى

◀ **الجسيمات** عبارة عن جزيئات أحادية الذرة أو عديدة الذرات.

◀ يتكون **الجزيء** عديد الذرات من ارتباط ذرتان أو أكثر معًا بروابط كيميائية.



شكل (7)

الجسيمات (الجزيئات) المكونة للمادة فى حالاتها الثلاثة

نظرية الجسيمات للمادة

يحاول العلماء دائماً تفسير الظواهر الطبيعية المختلفة بطرح افتراضات فى محاولة لفهم كيفية عمل الأشياء، وعندما تنجح هذه الافتراضات فى تفسير العديد من الظواهر، تُصبح **نظرية علمية**. ومن النظريات التى نجحت فى تفسير الكثير من سلوك المادة وخصائصها **نظرية الجسيمات للمادة**.

فروض نظرية الجسيمات للمادة

- 1 تتكون المادة من جسيمات صغيرة جداً لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.
- 2 جسيمات نفس المادة متماثلة، ويختلف نوعها من مادة إلى أخرى.
- 3 توجد قوى تجاذب بين جسيمات المادة، وتخزن الجسيمات طاقة وضع بسبب قوى التجاذب بينها.
- 4 توجد مسافات بينية بين جسيمات المادة تختلف باختلاف حالتها الفيزيائية.
- 5 الجسيمات التى تتكون منها المادة لها طاقة حركة، حيث أنها فى حالة حركة مستمرة فى خطوط مستقيمة وتختلف طريقة حركة الجسيمات وسرعتها حسب حالة المادة.

تفسير خواص حالات المادة

تختلف خواص حالات المادة **باختلاف** قوى التجاذب بين جسيماتها (شكل 8).

فى **الحالة الصلبة**، تكون قوى التجاذب بين الجسيمات **قوية جداً** بحيث تكون مرتبطة ببعضها بإحكام وتكون المسافات البينية بينها صغيرة جداً. ولا تتمكن الجسيمات من الانتقال من موضعها، بل **تهتز فى موضعها** دون أن تنتقل لموضع آخر، وهذا ما يجعل للمادة الصلبة **شكلاً وحجماً محددين**.

وفى **السوائل**، تكون قوى التجاذب بين الجسيمات **ضعيفة نسبياً**، مما يسمح لها بحرية الحركة، لكنها تكون كافية لتماسكها. وتكون المسافات البينية بين الجسيمات أكبر نسبياً. وهذا ما يُفسر قدرة السائل على **الانسياب**، واتخاذها شكل الإناء الحاوى له.

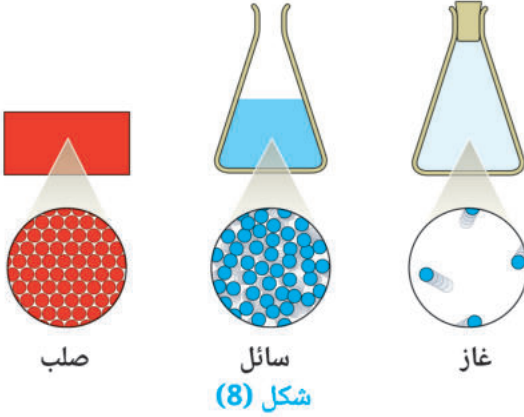
أما فى **الغازات**، تكون قوى التجاذب بين الجسيمات **ضعيفة جداً**، لذا تتحرك جسيمات الغاز بطريقة عشوائية بحرية تامة.

وعندما يوجد فى الموائع جسيمات كبيرة نسبياً مثل: الغبار فى الهواء أو حبوب اللقاح فى الماء أو غيرها يحدث تصادم بين جزيئات المائع وهذه الدقائق، يجعل هذه الدقائق تتحرك حركة عشوائية فى جميع الجهات، تُعرف **بالحركة البراونية** (شكل 9)، نسبةً إلى العالم **براون** مكتشف هذه الظاهرة.

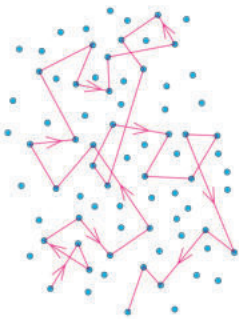
وهذا يُفسر قدرة الغاز على **الانتشار** واتخاذ شكل وحجم الإناء الحاوى له.

يتميز الغاز **بقابلية الانضغاط** حيث تسمح المسافات الواسعة بين جسيمات

الغاز بإمكانية تقليل حجم الغاز بزيادة الضغط المؤثر عليه، دون تغيير حجم الجسيمات نفسها.



شكل (8)



شكل (9)
الحركة البراونية

اختلاف قوى الترابط بين الجزيئات (السبب) يؤدي إلى اختلاف خواص المادة (النتيجة).

تصميم نموذج جسيمى لتركيب المادة



ممارسات علمية وهندسية

النمذجة هى طريقة نقدم بها تصورًا مبسطًا لأشياء دقيقة جدًا لا نراها، أو ضخمة جدًا لا ندركها، مما يساعد على فهم الأشياء وإدراك العلاقات بينها.

صلب	سائل	غاز

شكل (10)

- استخدم ما يتوفر لك من خامات البيئة، مثل كرات الفلين (شكل 10) أو الحبوب كالعُدد أو الأرز، أو استعن بأحد برامج الحاسب الآلى لعمل نماذج توضح التركيب الجسيمى للمادة.
- قيم مع زملاء الفصل صحة النماذج المقدمة.

قيم فهمك

ادرس الأشكال (11) - (13)



شكل (13)



شكل (12)



شكل (11)

فسر فى ضوء نظرية الجسيمات للمادة :

① صعوبة تكسير قطعة من الصخر (شكل 11).

② إمكانية ذوبان كمية من ملح الطعام فى الماء (شكل 12).

③ سبب انتشار الدخان الصادر عن فتيلة شمعة فى الهواء (شكل 13).

حالة البلازما



شكل (14)
ظاهرة الأورورا

عندما تتأين الغازات تتحول إلى أيونات موجبة الشحنة وإلكترونات حرة سالبة الشحنة وتُعرف هذه الحالة **بالبلازما**، وهي تُعد الحالة الرابعة من حالات المادة التي تمتاز بتوصيليتها الكهربائية المرتفعة.

معظم المادة في الفضاء الخارجي توجد في حالة البلازما، فالمادة الموجودة في الشمس والنجوم والسديم الكوني في حالة البلازما، وأيضاً توجد حالة البلازما في البرق والشفق القطبي (الأورورا) شكل (14).

نشاط بحثي



ابحث في مصادر المعرفة المتعددة، ومنها شبكة الإنترنت ومكتبة مدرستك عن ظاهرة الشفق القطبي، متضمناً الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- أين يمكن رصد الشفق القطبي على كوكب الأرض؟ وكيف يبدو؟
- لماذا يتكون الشفق القطبي في تلك المناطق؟
- لماذا لا يتيسر رصد الشفق القطبي في مناطق أخرى على كوكبنا؟

تطبيق تكنولوجيا



شكل (15)
تكييف البلازما

تُستخدم حالة البلازما في أنظمة تكييف الهواء (شكل 15) لتحسين جودة الهواء في الأماكن المغلقة، حيث تُمرر الغازات خلال مجال كهربائي عالٍ لتحويل ذراتها إلى أيونات موجبة الشحنة وإلكترونات سالبة الشحنة، حيث تعمل أيونات الغاز المشحونة على تفكيك جزيئات ملوثات الهواء الضارة والجراثيم والفيروسات، مما يؤدي ذلك إلى جعل الهواء أكثر نقاءً.

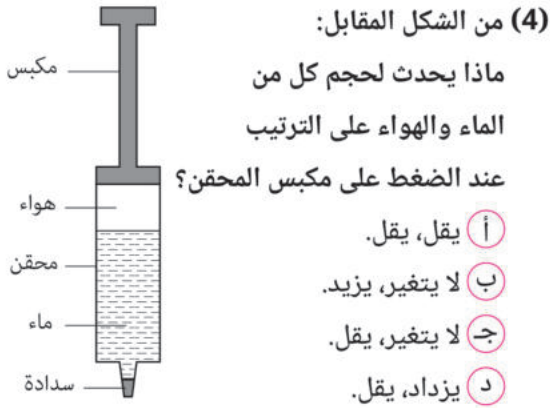
قضية للمناقشة



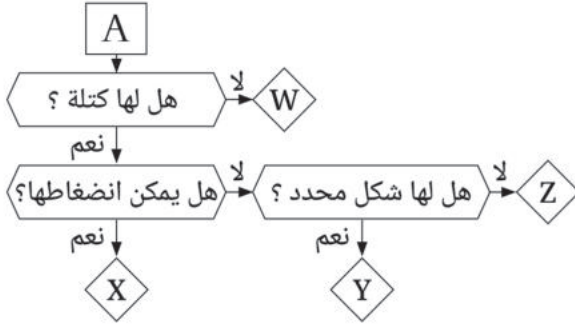
تعميم استخدام أجهزة تكييف البلازما لتحقيق العدالة التكنولوجية بين فئات المجتمع.



أسئلة تقييم الدرس الأول



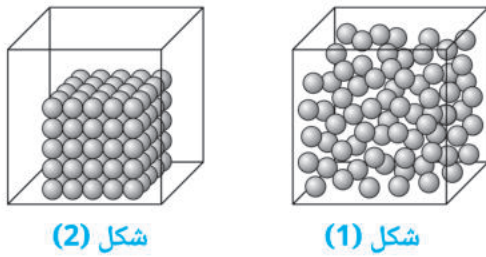
2 من المخطط التالي:



انسب لكل من Z ، Y ، X ، W ما يناسبه مما يلي:

- عصير.
- هواء.
- ضوء.
- حرارة.
- الحديد.
- ثاني أكسيد الكربون.

3 الشكلان التاليان يمثلان حالتين من حالات المادة:



(1) أي الشكلين يمثل مائعاً، وما حالته؟

(2) قارن بين حالة المادة الموضحة بالشكلين،

من حيث:

1- قوى التجاذب بين الجسيمات.

2- حركة الجسيمات.

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (4).

(1) يتشابه كل من الهواء والماء في أن كلاهما

أ له كتلة.

ب يمكن رؤيته.

ج له شكل محدد.

د له حجم ثابت.

(2) لديك مجموعتان من المواد، هما:

• المجموعة (X) : زيت، خشب، رخام.

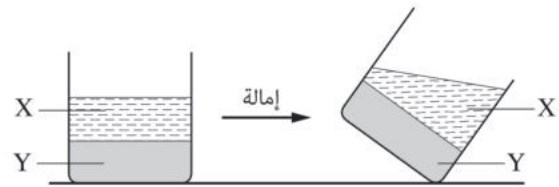
• المجموعة (Y) : أكسجين ونيتروجين وهيدروجين.

أي مما يلي يُعبر عن إحدى خواص المجموعتين (X) ، (Y)؟

الاختيارات	المجموعة (X)	المجموعة (Y)
أ	تشغل حيزاً	لا تشغل حيزاً
ب	لها شكل محدد	ليس لها شكل محدد
ج	لها حجم ثابت	ليس لها حجم ثابت
د	يمكن انضغاطها	لا يمكن انضغاطها

(3) عند إمالة إناء يحتوي على مادتين (X) ، (Y)

أصبح وضعهما كما بالشكل التالي :



أي مما يلي يُعبر عن حالة المادتين (X) ، (Y)؟

أ (X) : صلب ، (Y) : سائل.

ب (X) : سائل ، (Y) : سائل.

ج (X) : سائل ، (Y) : صلب.

د (X) : صلب ، (Y) : غاز.

الدرس الثانى

تغير حالات المادة

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يستنتج تأثير الحرارة على تغير الحالة الفيزيائية للمادة.
- 2 يرسم منحنى بياني يوضح العلاقة بين درجات الحرارة وحالات المادة.
- 3 يتعرف العوامل المؤثرة على درجتى انصهار وجليان المادة.
- 4 يُفسر أن تحولات المادة عمليات انعكاسية.
- 5 يُفرق بين عمليات الغليان والتبخر والتسامى.
- 6 يتعرف العوامل المؤثرة على معدل التبخر.

مصطلحات الدرس :

Energy	الطاقة
States of Matter	حالات المادة
Melting	الانصهار
Freezing	التجمد
Evaporation	التبخّر
Boiling	الغليان
Condensation	التكثف
Deposition	التساقط
Sublimation	التسامى
Melting Point	درجة (نقطة) الانصهار
Boiling Point	درجة (نقطة) الغليان

تهيئة الدرس :

أمامك شكل لجبل جليدى :

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك
فى الإجابة عن هذه التساؤلات:

- ما التحولات الفيزيائية الحادثة فى المادة؟
- هل تختلف الطاقة المخزنة فى الثلج
- عن تلك المخزنة فى الماء ؟
- ما الفرق بين الثلج العادى والثلج الجاف ؟



المهارات والقيم

والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الممارسات العملية -
- الرسم البياني - التفسير.
- القيم : ترشيد استهلاك الطاقة.
- القضايا : انصهار جليد القطبين
- وغرق المدن الساحلية.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

في حياتنا اليومية ، يمكننا ملاحظة العديد من تحولات المادة من حالة إلى أخرى عند اكتسابها أو فقدانها كمية من الطاقة الحرارية.

تغير الحالة الفيزيائية للمادة

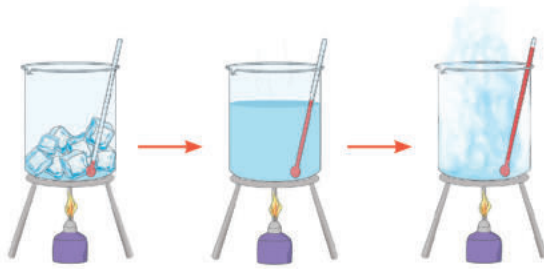
نشاط 1 عملي

الأدوات والمواد المستخدمة :

- كأس زجاجية .
- قطع من الثلج .
- مصدر حرارة .
- ترمومتر مئوى .
- ساق للتقليب .
- ساعة إيقاف .

الخطوات :

- 1 ضع قطع الثلج والترمومتر فى الكأس ، ثم سخنها بلطف بمصدر الحرارة (شكل 1).
- 2 قم بالتقليب على فترات زمنية متساوية ، وسجل قراءة الترمومتر فى كل مرة حتى ينصهر الثلج تمامًا .
- 3 استمر فى التسخين ، وسجل درجة حرارة الماء على فترات زمنية متساوية حتى يصل الماء إلى مرحلة الغليان .
- 4 دع الماء يغلى لعدة دقائق ، ثم سجل قراءة الترمومتر .
- 5 سجل قراءة الترمومتر فى الجدول التالى :

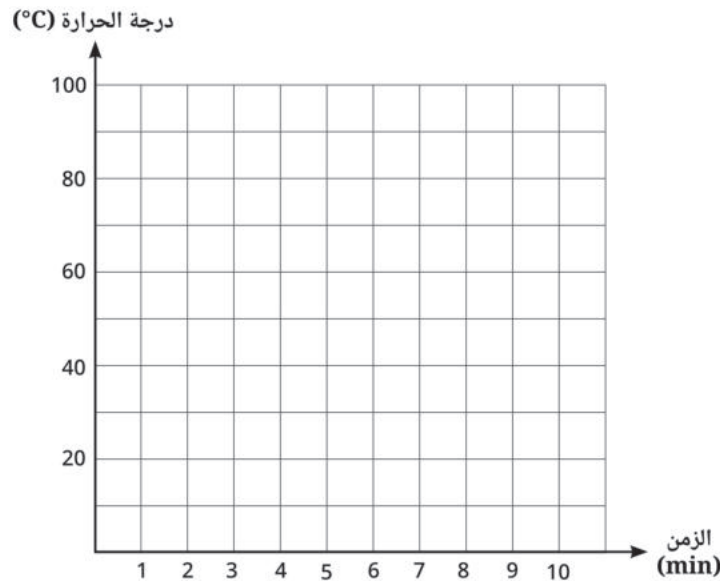


شكل (1)

جدول (1)

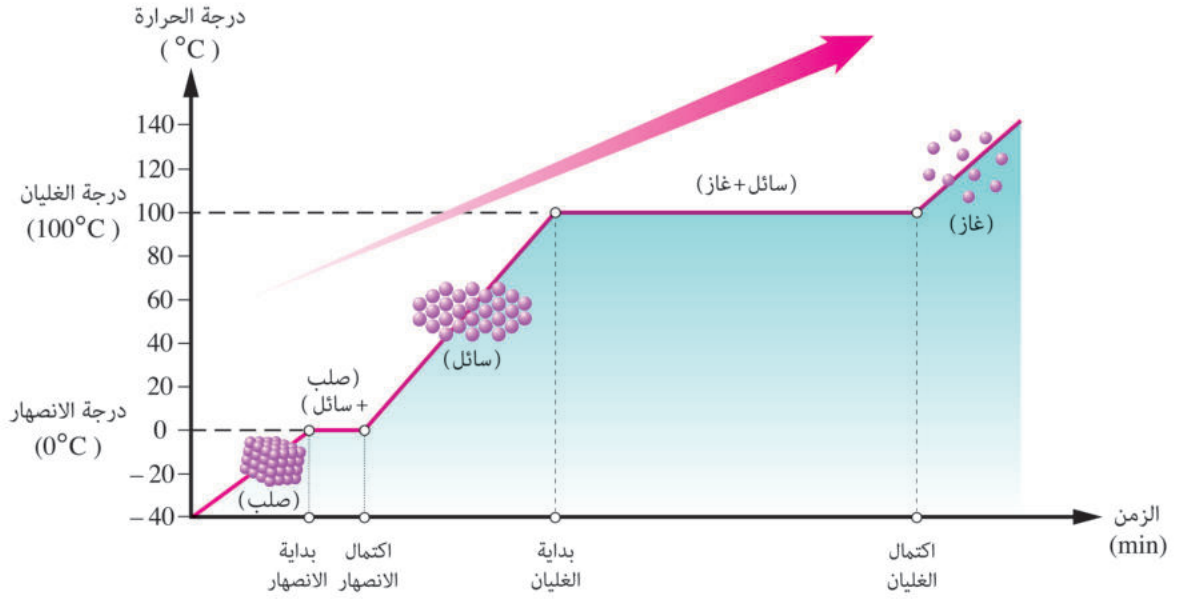
الزمن (min)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
قراءة الترمومتر (°C)										

- 6 ارسم شكلاً بيانيًا يُمثل منحنى التغير فى درجة حرارة الماء أثناء التسخين بمرور الزمن بالدقائق (شكل 2).



شكل (2)

ويوضح (شكل 3) منحنى تسخين الماء بحالاته الثلاثة الأساسية في ظروف معينة :

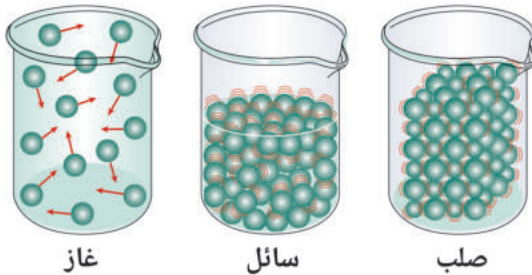


شكل (3)
منحنى تسخين الماء

من الشكل البياني (3) ، نستنتج ما يلي:

- عند اكتساب الثلج كمية من الطاقة الحرارية ترتفع درجة حرارته تدريجيًا حتى تصل إلى درجة (نقطة) الانصهار والتي تساوي 0°C عند الضغط الجوي المعتاد .
- عند درجة الانصهار يبدأ الثلج (صلب) في التحول إلى ماء (سائل)، وتظل درجة الحرارة ثابتة حتى تمام الانصهار.
- مع استمرار اكتساب الماء للمزيد من الطاقة الحرارية ترتفع درجة حرارته تدريجيًا حتى يصل إلى درجة الغليان والتي تساوي 100°C عند الضغط الجوي المعتاد، وتظل درجة الحرارة ثابتة للماء وبخاره حتى تمام التبخر.

التفسير :



شكل (4)
تزداد طاقة حركة جسيمات المادة
عند رفع درجة حرارتها

- عند اكتساب المادة في أحد حالاتها طاقة حرارية، تزداد طاقة حركة جسيماتها، لذا ترتفع درجة حرارة المادة (شكل 4).
- عند فقد المادة في أحد حالاتها طاقة حرارية، تقل طاقة حركة جسيماتها، لذا تنخفض درجة حرارة المادة.
- أثناء عمليتي الانصهار والغليان تظل درجة حرارة المادة ثابتة، وتعمل الطاقة الحرارية التي تكتسبها المادة على إضعاف قوى التجاذب بين جسيمات المادة، لذا تتحول المادة من حالة إلى حالة أخرى



أثر انصهار جليد القطبين على غرق المدن الساحلية.

قيم فهمك



من المخطط (1) :



حدد العمليتان اللتان تزداد فيهما طاقة حركة جسيمات المادة.

العوامل المؤثرة على درجتى انصهار وجليان المواد

كل مادة نقية لها درجة انصهار ودرجة غليان ثابتتان عند الضغط الجوى المعتاد، وتتأثران بعدة عوامل منها :

1 الضغط الجوى. 2 درجة نقاء المادة.

1 الضغط الجوى

يؤثر الضغط الجوى على درجتى انصهار وجليان المواد.

ففى حالة الماء، كلما زاد الضغط الجوى المؤثر على الماء النقى عن الضغط الجوى المعتاد، أدى ذلك إلى ارتفاع درجة غليانه عن 100°C ، وانخفاض درجة تجمده (درجة انصهار الجليد) عن 0°C

وكلما انخفض الضغط الجوى كما فى المناطق الجبلية المرتفعة، أدى ذلك إلى انخفاض درجة غليان الماء عن 100°C حيث تنخفض درجة الحرارة بمقدار 1°C تقريباً لكل ارتفاع 300 m، ويسجل الجدول (2) بعض قيم درجات غليان الماء النقى عند ارتفاعات مختلفة عن سطح البحر "علماً بأن القيم للإيضاح فقط"

جدول (2)

الارتفاع عن سطح البحر	الضغط الجوى	درجة غليان الماء النقى
0 m	1 atm	100°C
1800 m	0.8 atm	94°C
3000 m	0.69 atm	90°C
4800 m	0.56 atm	84°C

تطبيقات تكنولوجيا



شكل (5)
القدر الكاتم يوفر الطاقة

القدر الكاتم (حلة الضغط) يعمل القدر الكاتم (شكل 5) على احتباس بخار الماء داخله أثناء عملية الطهي، مما يؤدي إلى زيادة الضغط داخلها، ونتيجة لذلك يغلي الماء عند درجة غليان أعلى من الدرجة التي يغلي عندها في القدر المعتاد، وبالتالي يقل زمن طهي الطعام، مما يساعد على توفير الوقود.

2 درجة نقاء المادة

تؤثر الشوائب على قوى التجاذب بين جسيمات المادة النقية، مما يؤدي إلى تغيير كمية الطاقة اللازمة لتغيير حالتها، وبالتالي تغير كل من درجتي الانصهار والغليان للمادة. ويتوقف مقدار ارتفاع درجة غليان المحلول وانخفاض درجة تجمده بناءً على تركيزه.

ويتم التحقق من مدى نقاء المواد بمقارنة درجة انصهارها أو درجة غليانها بالقيم الثابتة لها وهي في الحالة النقية.

مهارات علمية التفسير

الجدول (3) يوضح درجتي الغليان والانصهار لثلاث مواد نقية (X)، (Y)، (Z) :

جدول (3)

المادة	(X)	(Y)	(Z)
درجة الغليان	84°C	125°C	315°C
درجة الانصهار	5°C	25°C	102°C

• حدد الحالات الفيزيائية لهذه المواد عند 100°C، مع التفسير.

تحويلات المادة عمليات انعكاسية

- لعلك تلاحظ تكوُّن قطرات من الماء على سطح زجاجى بارد أو الندى على أوراق النبات فى الصباح الباكر، حيث يتكثف بخار الماء عندما يفقد طاقة حرارية بسبب ملامسته لسطح بارد ويتحول لقطرات سائلة (شكل 6). وأيضًا تجمد الماء فى مبرد الثلاجة عندما يفقد طاقة حرارية (شكل 7).



شكل (7)

تجمد الماء فى مبرد الثلاجة بفقد طاقة حرارية



شكل (6)

تكاثف بخار الماء بفقد طاقة حرارية

- فى **عملية الانصهار**، تكتسب المادة الصلبة كمية من الطاقة الحرارية سواء بالتسخين أو من الوسط المحيط بها فتتحول إلى الحالة السائلة (شكل 8).
- فى **عملية الغليان**، تكتسب المادة السائلة كمية من الطاقة الحرارية بالتسخين وتتحول إلى الحالة الغازية (شكل 9).



شكل (9)

غليان الماء باكتساب طاقة حرارية



شكل (8)

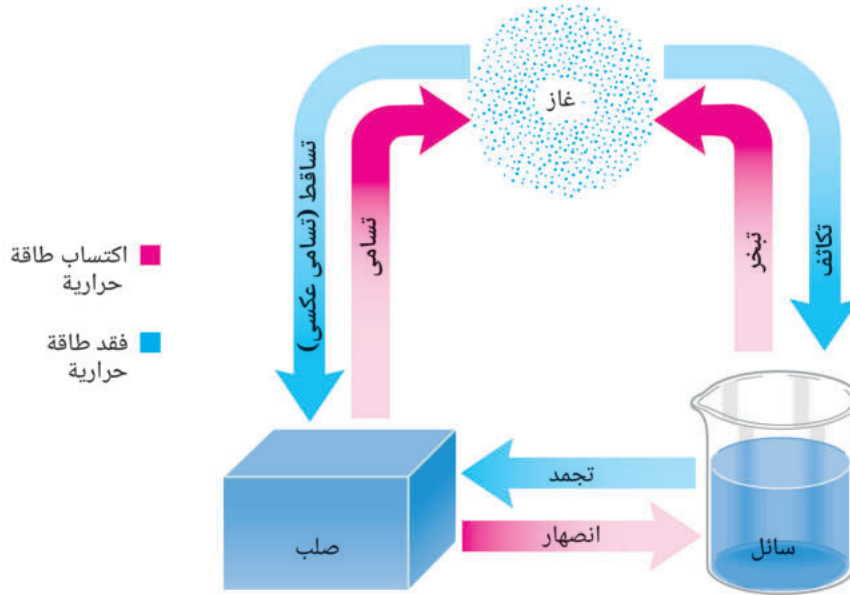
انصهار الآيس كريم باكتساب طاقة حرارية

فهل هاتان العمليتان انعكاسيتان ؟

تُعد تحولات المادة من حالة لأخرى من العمليات الانعكاسية، فالانصهار والتجمد عمليتان انعكاسيتان ، وأيضًا التبخر والتكثف عمليتان انعكاسيتان.

تحول المادة من حالة لأخرى تغيير فيزيائى لا يصاحبه تغيير فى تركيب جزيئاتها أو تكون مواد جديدة فجزيئات الماء (H_2O) مثلاً لا تتفكك إلى جزيئات الهيدروجين والأكسجين عند تحوله من حالة إلى أخرى، بينما فى التغيرات الكيميائية يحدث تغيير فى تركيب المادة، وتتكون مواد جديدة.

ويمكن توضيح تحولات المادة بالشكل (10) :



شكل (10)
تحولات المادة

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

فقدان جزيئات بخار الماء فى الهواء الجوى للطاقة الحرارية (السبب)،
يؤدى إلى تكاثفه فى صورة ضباب أو ندى أو سحب (النتيجة).



شكل (11)
تسامى الثلج الجاف

ويُعرف تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة **بالتسامى** ،
كما يحدث فى تسامى الثلج الجاف (شكل 11) وهو عبارة عن ثاني أكسيد الكربون فى الحالة الصلبة، وتسامى عنصر اليود،
بينما يُعرف تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة مباشرة دون المرور بالحالة السائلة **بالتساقط** كما فى تكون الصقيع، ويعتبر التساقط عملية انعكاسية للتسامى.

أكمل الجدول (4) في ضوء فهمك لعمليات التحول في حالات المادة :

جدول (4)

التجمد	التكثف	الغليان	الانصهار	
.....				1 هل المادة تكتسب أم تفقد طاقة حرارية ؟
.....				2 ماذا يحدث لقوى التجاذب بين الجسيمات؟
.....				3 ماذا يحدث للمسافات البينية بين الجسيمات ؟
.....				4 ما الحالة التي تتحول إليها المادة ؟

الغليان والتبخر

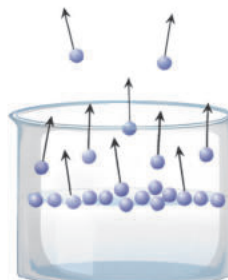
• في عملية الغليان يتحول السائل إلى بخار عند درجة حرارة معينة تسمى درجة (نقطة) الغليان ، وعندها تنكسر الروابط بين جزيئات السائل في جميع أجزائه.

ولعلك تلاحظ أن ترك الملابس المبللة معرضة للهواء يجعلها تجف، دون أن تصل إلى درجة الغليان (شكل 12).

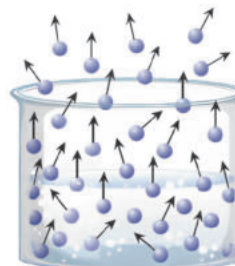


شكل (12)

• يتبخر الماء عند درجات حرارة أقل من درجة غليانه. ويحدث التبخر لجزيئات سطح الماء دون تكون فقاعات هوائية، حيث تكتسب هذه الجزيئات من الوسط المحيط قدرًا من الطاقة الحرارية تمكنها من التحرر من قوى جذب جزيئات الماء الأخرى، فتنتقل إلى الهواء، وتتحول إلى الحالة الغازية (شكل 13).



عملية التبخر



عملية الغليان

شكل (13)

نشاط 2 قارن

توضح الأشكال (14) - (17) حالات مختلفة لتبخر الماء في ظروف مختلفة.

1 حدد العامل المؤثر في معدل تبخر الماء في كل حالة بدلالة الشكل المعبر عنها :

• شكل (14) :

• شكل (15) :

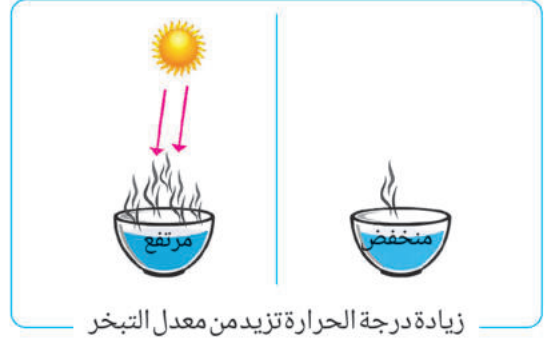
• شكل (16) :

• شكل (17) :

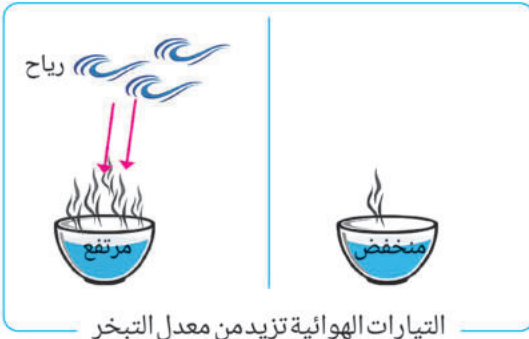
2 حدد المتغيرات في الأربع حالات الموضحة بتلك الأشكال التالية.



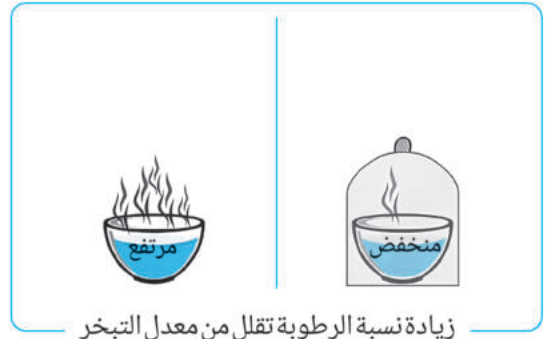
شكل (15)



شكل (14)



شكل (17)



شكل (16)

يتضح مما سبق أن :

معدل التبخر يزداد عند :

- ارتفاع درجة الحرارة، لزيادة طاقة حركة الجزيئات وبالتالي زيادة عدد الجزيئات التى تمتلك القدر الكافى من الطاقة اللازمة للتحرر من سطح السائل.
- زيادة مساحة سطح السائل المعرض للهواء، لزيادة عدد الجزيئات التى يمكنها اكتساب طاقة حرارية من الوسط المحيط والتحرر من سطح السائل.
- نقص نسبة الرطوبة (بخار الماء الموجود فى الهواء).
- زيادة سرعة التيارات الهوائية.

قيم فهمك



فى ضوء فهمك للعوامل المؤثرة فى معدل التبخر، **فسر ما يلى :**

- 1) جفاف الملابس المبللة فى النهار مع سطوع الشمس أسرع من الليل.
- 2) الشعور بالضيق فى الطقس الحار الرطب.



شكل (18)

دورة الماء فى الطبيعة

التكامل مع علم المياه (الهيدرولوجيا)



تحولات الماء من حالة لأخرى مثل التبخر، والتكثف، والتجمد، والانصهار عمليات أساسية فى دورة الماء فى الطبيعة. تؤثر دورة الماء فى الطبيعة بصورة مباشرة على الكثير من عوامل الطقس (شكل 18).

تطبيق تكنولوجيا



القهوة الفورية (سريعة الذوبان)

سُميت القهوة الفورية بهذا الاسم لسرعة ذوبانها فى الماء مقارنةً بالقهوة العادية، ويتم صنعها بتعريض رذاذ شراب القهوة المركزة لهواء جاف شديد الحرارة (حوالى 250°C)، فتؤدى زيادة مساحة أسطح كرات الرذاذ المعرضة للهواء الساخن إلى زيادة معدل التبخر، وتكوين بللورات القهوة الفورية الصلبة.



شكل (19)

القهوة الفورية

نشاط بحثى



ابحث فى مصادر المعرفة المتعددة ومنها شبكة الإنترنت ومكتبة مدرستك عن تطبيق عمليتي الغليان والتكثف فى الحصول على النواتج المختلفة لعملية التقطير التجزيئى لزيت البترول الخام (النفط) وأوجه الاستفادة من ناتج كل منها.

أسئلة تقييم الدرس الثاني

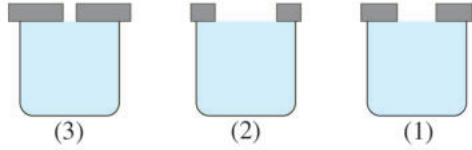
3 الجدول التالي يوضح الحالة الفيزيائية لأربع مواد عند درجات حرارة مختلفة :

المادة	عند 30°C	عند 50°C	عند 90°C
(W)	سائلة	غازية	غازية
(X)	صلبة	سائلة	غازية
(Y)	صلبة	صلبة	سائلة
(Z)	سائلة	سائلة	غازية

ما المادة (المواد) التي تكون درجة غليانها أكبر من

50°C وأقل من 90°C ؟ مع التفسير.

4 الأوعية الموضحة بالشكل التالي تحتوى على كميات متساوية من الماء :



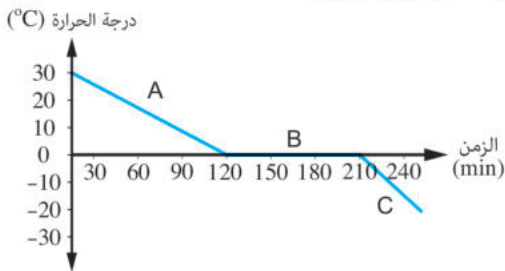
(1) لماذا تقل كميات الماء فى الأوعية الثلاثة

بعد مرور عدة ساعات ؟

(2) أى من هذه الأوعية تكون كمية الماء فيه

هى الأقل بعد مرور عدة ساعات ؟ مع التفسير.

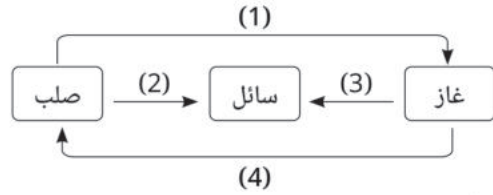
5 الشكل البياني التالي يوضح تغير درجة حرارة كمية من الماء بمرور الزمن :



حدد رمز (رموز) أجزاء المنحنى التى يتم فيها فقد الحرارة، مع التفسير.

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (3).

(1) من المخطط التالي:



أى مما يلى يُمثل عملية التسامي ؟

(1) أ (2) ب (3) ج (4) د

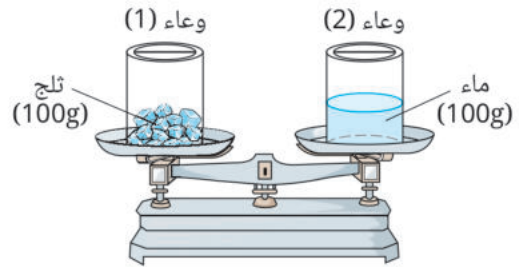
(2) يحدث نفس التغير فى الحالة الفيزيائية فى

عملياتى

أ الغليان والتكاثف. ب الغليان والتبخر.

ج التجمد والتكاثف. د التجمد والتبخر.

(3) فى الشكل التالي :



بعد مرور عدة دقائق هبطت كفة الوعاء (1)،

بسبب

أ انصهار مكعبات الثلج فى الوعاء (1).

ب تبخر الماء الموجود فى الوعاء (2).

ج تكاثف بخار الماء داخل الوعاء (2).

د تكاثف بخار الماء خارج الوعاء (1).

2 قارن بين عملية التبخر و عملية الغليان فى نقطتين.

الدرس الثالث

الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

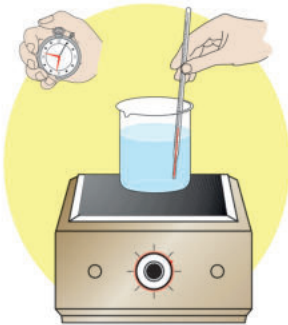
- 1 يتعرف مفهوم النظام وأنواعه.
- 2 يتعرف مفهوم درجة الحرارة.
- 3 يكتشف العوامل المؤثرة فى مقدار التغير فى درجة حرارة المادة.

مصطلحات الدرس :

System	• النظام
Heat	• الحرارة
Temperature	• درجة الحرارة
Internal Energy	• الطاقة الداخلية
Specific Heat	• الحرارة النوعية

تهيئة الدرس :

أمامك شكل يوضح عملية تسخين عينة من الماء فى كأس.



- يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :
- لماذا يوصف كأس الماء بالنظام المفتوح؟
 - ما العلاقة بين زمن التسخين وكمية الحرارة التى يكتسبها الماء؟
 - ما الفرق بين مفهومى الحرارة ودرجة الحرارة؟

المهارات والقيم

والقضايا المتضمنة :

- المهارات : التصنيف - الممارسات العملية.
- القيم : حماية النفس.
- القضايا : النشاط البشرى وارتفاع درجة حرارة الأرض.

المفاهيم المتقاطعة :

- النظام ونماذجه.

مفهوم النظام



شكل (1)
النظام

• **النظام** هو أى جزء من الكون يكون موضعاً للدراسة وملاحظة تغير الطاقة والمادة به.

ولكل نظام حدود تميزه عن الوسط المحيط به.

• قد تكون المادة فى النظام صلبة أو سائلة أو غازية أو خليط منهم. والنظام قد يكون :

نظامًا مفتوحًا يحدث فيه تبادل للطاقة والمادة مع الوسط المحيط،
أو **نظامًا مغلقًا** يحدث فيه تبادل للطاقة دون المادة مع الوسط المحيط،
أو **نظامًا معزولًا** لا يحدث فيه تبادل للطاقة أو المادة مع الوسط المحيط.

نشاط 1 صف

تمثل الأشكال (2) - (4) أنظمة مختلفة :



شكل (4)



شكل (3)



شكل (2)

أكمل فراغات (الجدول 1) لتصنيف كل نظام حسب نوعه (مفتوح أو مغلق أو معزول)، مع ذكر سبب التصنيف :

جدول (1)

النظام	نوعه	سبب التصنيف
1- إناء مفتوح به ماء يغلى (شكل 2)		
2- عبوة مشروب غازى موضوعة فى ثلج (شكل 3)		
3- حافظ حرارة (ثرمس) به مشروب ساخن (شكل 4)		

مفهوم درجة الحرارة

فهم رياضي

• مفهوم المتوسط لعدة قيم في الرياضيات يساوي أحد هذه القيم على افتراض تساويها.

• متوسط طاقة الحركة لجسيمات نظام يساوي طاقة الحركة لجسيم واحد عند تساوي طاقة الحركة لجميع الجسيمات.

$$\text{متوسط طاقة الحركة للجسيمات} = \frac{\text{مجموع طاقة الحركة للجسيمات}}{\text{عدد الجسيمات}}$$

$$\text{الطاقة الداخلية للنظام} = \text{طاقة الحركة} + \text{طاقة الوضع (لجميع الجسيمات)}$$

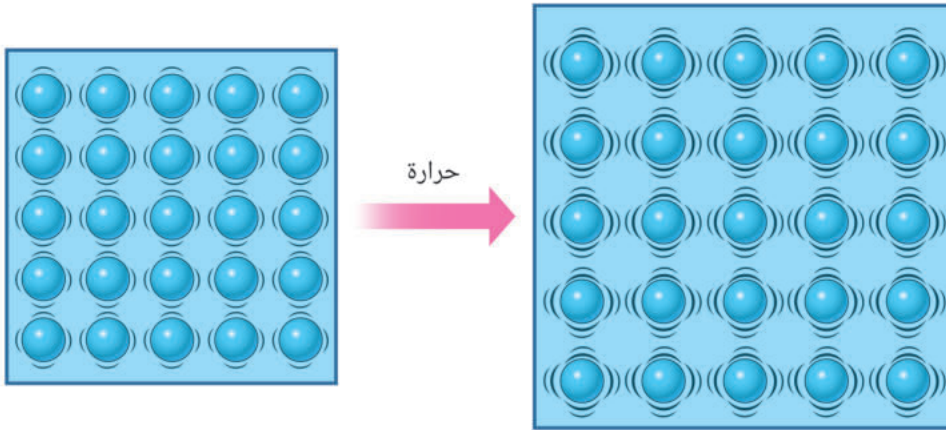
• في ضوء نظرية الجسيمات للمادة، تتكون الأنظمة من جسيمات لكل منها طاقة حركة وطاقة وضع يُعرف مجموعهما بالطاقة الداخلية للنظام. وتزداد الطاقة الداخلية للنظام بزيادة طاقة حركة جسيماته، أو طاقة وضعها، أو بزيادتهما معًا.

• تكون طاقة وضع جسيمات المواد الصلبة أعلى ما يمكن، بينما طاقة وضع جسيمات المواد الغازية شبه منعدمة.

• تمثل درجة حرارة النظام ببساطة درجة سخونة أو برودة النظام، وتعتبر مقياسًا لمتوسط طاقة حركة جسيماته.

• تؤدي زيادة متوسط طاقة حركة جسيمات النظام إلى ارتفاع درجة حرارته، فجسيمات الماء الساخن لها متوسط طاقة حركة أعلى من متوسط طاقة حركة جسيمات الماء البارد.

وإذا افترضنا أن طاقة الحركة لجميع الجسيمات متساوية، فإن درجة حرارة المادة أو النظام هي مقياس لطاقة الحركة لأحد الجسيمات.



شكل (5)

تزداد الطاقة الداخلية لنظام صلب عند اكتسابه طاقة حرارية

المفاهيم المتقاطعة: النظام ونماذجه

تعتبر المادة نظامًا يحتوى على جزيئات، وتغير الطاقة الداخلية للمادة يؤثر على درجة حرارتها.

1 استخدم المفاهيم الآتية في إكمال العبارات التي تليها:

سرعة
الجسيمات

الطاقة
الداخلية

كمية من
الحرارة

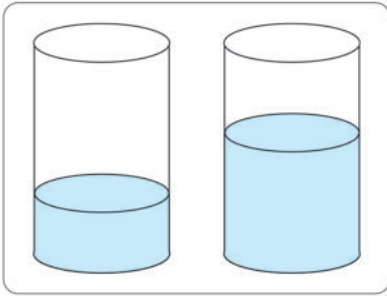
طاقة حركة
الجسيمات

درجة
الحرارة

1 عند تسخين الماء في الكأس، يكتسب الماء

2 تزداد المكونة للماء، وبالتالي تزداد

3 تزداد للماء عند ارتفاع



شكل (6)

2 يوضح الشكل (6) وعائين بهما كتلتين مختلفتين من الماء

لهما نفس درجة الحرارة.

ضع علامة (✓) أمام الخاصية المشتركة بينهما :

1 عدد الجسيمات. ()

2 متوسط طاقة حركة الجسيمات. ()

3 الطاقة الداخلية. ()

العوامل المؤثرة في تغير درجة حرارة الأجسام

- يستدل على انتقال الحرارة من أو إلى جسم (نظام) من تغير درجة حرارته، فإكتساب الجسم أو النظام لطاقة حرارية يرفع من درجة حرارته، بينما فقدته لها يخفض درجة حرارته.

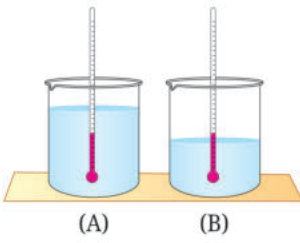
فما العوامل التي تؤثر على مقدار التغير في درجة حرارة الجسم (النظام) عند اكتسابه أو فقدته كمية من الطاقة الحرارية؟

1 كتلة المادة

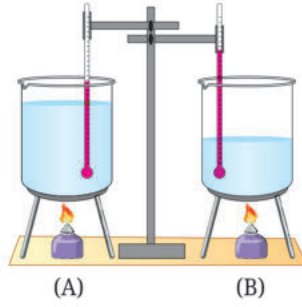
نشاط 2 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- ترمومتران.
- كتلتان مختلفتان من الماء في كأسين (A) ، (B).
- مصدر للحرارة (لهب).
- ساعة إيقاف.
- حامل.



شكل (7)



شكل (8)

الخطوات :

- 1 استخدام الترمومتر لقياس درجة حرارة الماء في كل كأس (شكل 7).
- 2 اجعل اللهب منتظم حتى يصبح زمن التسخين مقياساً لكمية الحرارة التي يكتسبها الماء.
- 3 سخن كل من الكأسين لنفس الفترة الزمنية.
- 4 سجل قراءة الترمومتر في كل كأس شكل (8).

ماذا تلاحظ ؟

- في الكأس (A) :
- في الكأس (B) :

احتياطات الأمان المعملية

- يجب مراعاة قواعد الأمن والسلامة عند التعامل مع مصادر الحرارة.
- تُجرى الأنشطة الخاصة بالتسخين تحت إشراف المعلم.

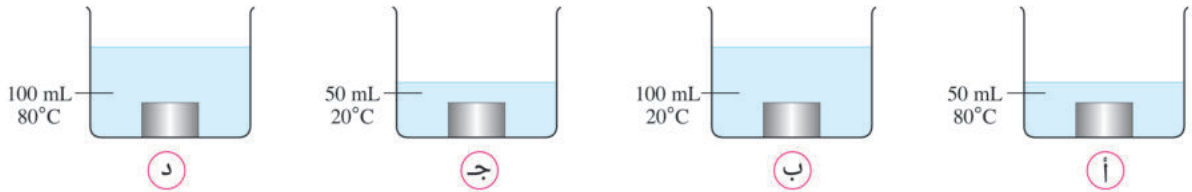
الاستنتاج :

يختلف مقدار التغير في درجة حرارة الكتل المختلفة للمادة الواحدة عند اكتسابها أو فقدانها نفس الكمية من الطاقة الحرارية.

فالتغير في درجة حرارة المادة يزداد كلما كانت كتلة المادة أقل، حيث تتوزع الطاقة الحرارية التي تكتسبها المادة على عدد أقل من الجسيمات، فيزداد متوسط طاقة حركتها بمقدار أكبر.

قيم فهمك

يوضح (شكل 9) 4 كؤوس تحتوي على كميات من الماء مختلفة في الكمية ودرجة الحرارة، ألقى فيها 4 كتل معدنية متماثلة في الكتلة ودرجة حرارة كل منها (80°C) :



شكل (9)

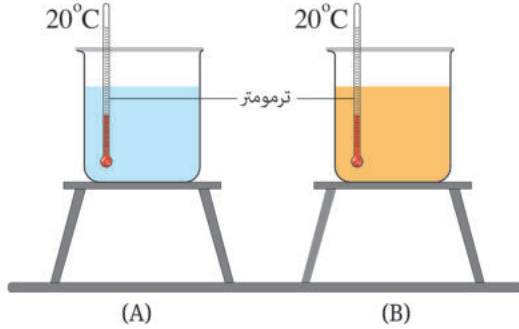
في أي هذه الكؤوس يكون الارتفاع في درجة حرارة الماء الموجود فيه أكبر ؟ مع التفسير.

2 نوع المادة

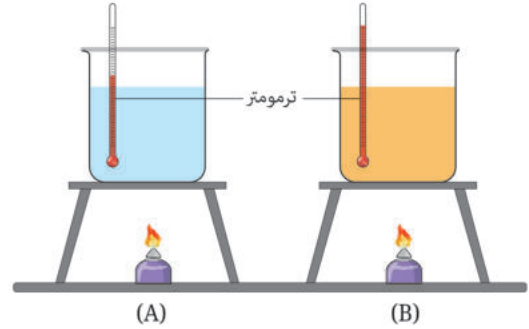
نشاط 3 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- كتلتان متساويتان من الماء والزيت في كأسين (A) ، (B).
- ترمومتران.
- ساعة إيقاف.
- مصدر للحرارة (لهب).
- حامل.



شكل (10)



شكل (11)

الخطوات :

- 1 استخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة الماء والزيت (شكل 10).
- 2 اجعل اللهب منتظم حتى يصبح زمن التسخين مقياساً لكمية الحرارة التي يكتسبها كل من الماء والزيت.
- 3 سخن الماء والزيت لنفس الفترة الزمنية.
- 4 سجل قراءة الترمومتر في كل من الماء والزيت (شكل 11).

ماذا تلاحظ ؟

- في الكأس (A) :
- في الكأس (B) :

5 حدد من التجربة كل من :

- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- المتغير الضابط

الاستنتاج :

- يختلف مقدار التغير في درجة حرارة الكتل المتساوية من المواد المختلفة عند اكتسابها أو فقدتها نفس الكمية من الطاقة الحرارية.
- ترتفع درجة حرارة كتلة من الزيت بمقدار أكبر من كتلة مساوية لها من الماء عند اكتسابهما نفس الكمية من الطاقة الحرارية.

لديك كميتان من الماء والزيت لهما نفس الكتلة عند درجة حرارة 20°C ، تم تسخينهما بواسطة مصدر حراري منتظم. أي من السائلين يستغرق زمناً أكبر للوصول إلى درجة حرارة 60°C ؟ مع التفسير.

3 حالة المادة

نشاط 4 عملي

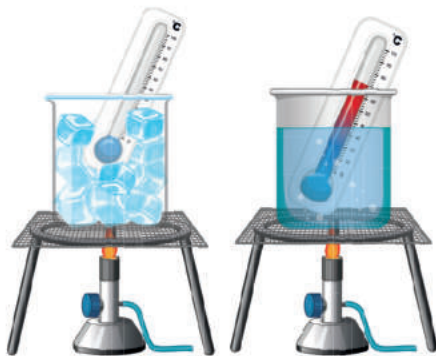
المواد والأدوات المستخدمة :

- كتلتان متساويتان من الماء والثلج.
- مصدر للحرارة (لهب).
- حامل.
- ترمومتران.
- ساعة إيقاف.

الخطوات :

- 1 استخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة الماء والثلج.
- 2 اجعل اللهب منتظم حتى يصبح زمن التسخين مقياساً لكمية الحرارة التي يكتسبها كل من الماء والثلج.
- 3 سخن الماء والثلج لنفس الفترة الزمنية (شكل 12).
- 4 سجل قراءة الترمومتر في كل من الماء والثلج..

ماذا تلاحظ؟



شكل (12)

5 حدد من التجربة كل من :

- المتغير المستقل
- المتغير التابع
- المتغير الضابط

الاستنتاج :

- يختلف مقدار التغير في درجة حرارة الكتل المتساوية من الحالات المختلفة من نفس المادة عند اكتسابها أو فقدانها نفس الكمية من الطاقة الحرارية.
- الارتفاع في درجة حرارة كتلة من الثلج يكون بمقدار أكبر من الارتفاع في كتلة مساوية لها من الماء عند اكتسابهما نفس الكمية من الطاقة الحرارية.

وتُسمى كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 كيلوجرام من المادة بمقدار 1°C **بالحرارة النوعية**.

ويوضح الجدول (2) بصورة تقريبية قيم الحرارة النوعية لبعض المواد، علماً بأن القيم للإيضاح فقط :

جدول (2)

المادة	الزئبق	النحاس	الحديد	الألومنيوم	زيت الذرة	الثلج	الماء
الحرارة النوعية ($\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$) (عند درجة حرارة الغرفة)	140	385	450	900	2000	2090	4180

قيم فهمك



من الجدول (2) :

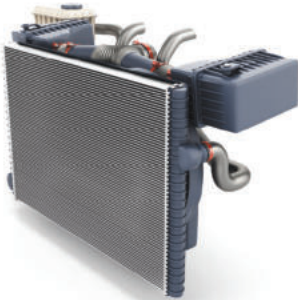
① أي المواد يحتاج الكيلوجرام منها إلى اكتساب أكبر كمية من الحرارة حتى ترتفع درجة حرارتها 1°C ؟

② أيهما يُفضل حراريًا في صناعة أواني التسخين .. النحاس أم الألومنيوم؟ مع التفسير.

③ لماذا يستخدم الزئبق في صناعة الترمومترات ؟

④ لماذا يدخل الماء بنسبة كبيرة في تركيب جسم الإنسان ؟

تطبيق حياتي



شكل (13)
الردياتير

يُعد الماء سائلًا ممتازًا للتبريد بسبب ارتفاع حرارته النوعية، فهو يمتص كميات كبيرة من الطاقة الحرارية دون ارتفاع كبير في درجة حرارته، لذا يُستخدم في نظام التبريد المتصل بمحركات السيارات المعروف باسم **الردياتير** (شكل 13) لحمايتها من التلف.

أسئلة تقييم الدرس الثالث

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (3).

(1) تزداد الطاقة الداخلية للماء عند

- أ تحول درجة حرارة الماء من 70°C إلى 60°C
- ب تكاثف بخار الماء على ورقة شجر.
- ج تسخين كمية من الماء من 20°C إلى 30°C
- د وضعه في مبرد الثلاجة.

(2) أربع كتل متساوية من معادن مختلفة، درجة حرارتها

25°C تم تسخينها لمدة 10 دقائق بواسطة مصدر حراري واحد وتسجيل درجة حرارة كل منها بالجدول التالي :

المعدن	(1)	(2)	(3)	(4)
درجة الحرارة بعد التسخين	59°C	62°C	55°C	70°C

أي هذه المعادن يُفضل استخدامها في صنع أواني تتحمل درجات حرارة مرتفعة للطهي ؟

- أ (1)
- ب (2)
- ج (3)
- د (4)

(3) ما الأدوات المستخدمة في إيجاد الحرارة

النوعية لمادة ؟

- أ ميزان وساعة إيقاف.
- ب ميزان وترمومتر.
- ج ساعة إيقاف وترمومتر.
- د ميزان وساعة إيقاف وترمومتر.

2 قارن بين كتلتين متساويتين من الأسفلت والماء

معرضتين لأشعة الشمس لنفس الفترة الزمنية،

من حيث :

- (1) الطاقة الداخلية.
- (2) درجة الحرارة.

3 هل الثبات النسبي لدرجة حرارة ماء البحر،

تعني أنه لا يمتص طاقة حرارية ؟ مع التفسير.

4 ضخ الهواء ببطء داخل إطار سيارة لا يؤدي إلى

رفع درجة الحرارة،

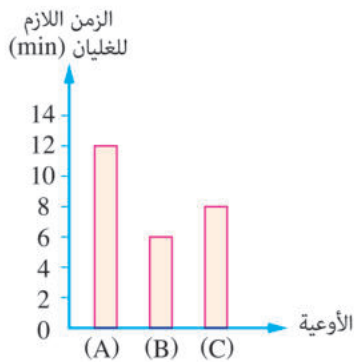
هل يزداد أم لا يتأثر متوسط طاقة حركة جزيئات

الهواء ؟ مع التفسير.

5 سُخِّنَت ثلاث كميات مختلفة من الماء في ثلاثة

أوعية متماثلة ويُعبر الشكل البياني التالي عن

زمن وصول كل كمية إلى درجة الغليان :



(1) أي هذه الأوعية يحتوي على الكمية الأقل من الماء ؟

(2) ما المتغير المستقل وما المتغير الضابط في هذه

التجربة ؟

الدرس الرابع

طرق انتقال الحرارة

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يتعرف عمليًا طرق انتقال الحرارة (التوصيل والحمل والإشعاع) من أو إلى جسم ما.
- 2 يصف تطبيقات التوصيل والحمل والإشعاع فى عمليات التسخين والتبريد من خلال أمثلة شائعة.

مصطلحات الدرس :

Conduction	• التوصيل
Thermal Conductivity	• التوصيلية الحرارية
Convection	• الحمل
Sea Breeze	• نسيم البحر
Radiation	• الإشعاع
	• الموجات الكهرومغناطيسية
Electromagnetic Waves	
Infrared Rays	• الأشعة تحت الحمراء
Thermography	• التصوير الحرارى

تهيئة الدرس :



• أمامك شكل : يمثل طرق مختلفة لانتقال الحرارة، يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما طريقة انتقال الحرارة ① ، ② ؟
- ما حالة المادة التى تنتقل فيها الحرارة بالطريقة ② ؟
- ما الفرق بين طريقتى انتقال الحرارة ① ، ③ ؟

المهارات والقيم

والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الممارسات العملية – الملاحظة – التفسير.
- القيم : التعاون.
- القضايا : العزل الحرارى للمباني.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

سريان الحرارة



شكل (1)

عند وضع كوب به مشروب ساخن درجة حرارته 70°C في غرفة درجة حرارتها 25°C (شكل 1) فإن المشروب سرعان ما يبرد.

ما السبب في ذلك ؟

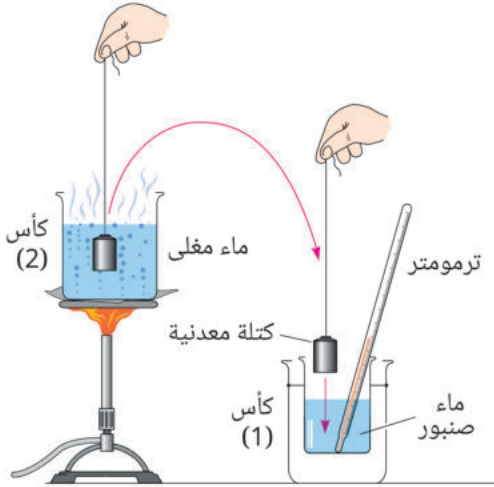
نشاط 1 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- 2 كأس زجاجية.
- ماء صنبور.
- ترمومتر.
- كتلة معدنية مُعلقة بخيط.
- مصدر للحرارة.

الخطوات :

- 1 ضغ ماء الصنبور في الكأس (1) ثم سجل درجة حرارته بالترمومتر.
- 2 سخن كمية أخرى من ماء الصنبور في الكأس (2) حتى الغليان.
- 3 أغمر الكتلة المعدنية في الماء المغلي بالكأس (2).
- 4 تنبأ باتجاه سريان الحرارة.



شكل (2)

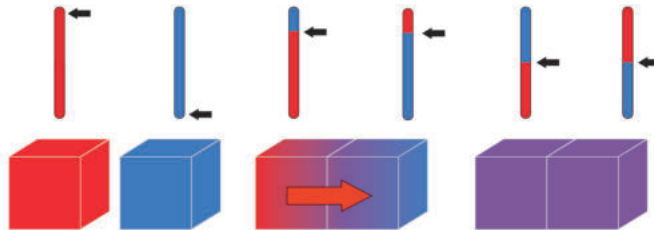
- 5 انقل الكتلة المعدنية من الماء المغلي بالكأس (2) إلى الماء البارد بالكأس (1) (شكل 2).
- 6 تنبأ باتجاه سريان الحرارة.

- 7 أعد قياس وتسجيل درجة حرارة ماء الكأس (1) بعد وضع الكتلة المعدنية به. ماذا تلاحظ ؟

- 8 هل اتفقت ملاحظتك مع ما تنبأت به ؟

الاستنتاج :

- عند تلامس نظامين غير معزولين مختلفين في درجة الحرارة، تنتقل الطاقة من النظام الأعلى في درجة الحرارة إلى النظام الأقل في درجة الحرارة.
- الطاقة التي تنتقل من نظام إلى آخر بسبب اختلافهما في درجة الحرارة تُسمى الحرارة.
- يستمر سريان (تدفق) الحرارة بين النظامين حتى يصبح لهما نفس درجة الحرارة، أي يصلا لحالة الاتزان الحراري.



شكل (3)

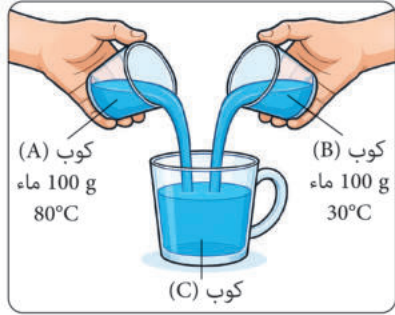
يستمر تدفق الحرارة عند التلامس حتى الوصول إلى الاتزان الحراري



من الشكل (4) :

(1) في أي الأكواب الثلاثة يكون متوسط طاقة حركة

جزيئات الماء هي الأعلى ؟ مع التفسير.



شكل (4)

(2) اختر : ما درجة حرارة الماء المحتملة في الكوب (C) ؟

ب 30°C

أ 28°C

د 110°C

ج 55°C

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة



عند تلامس جسمين مختلفين في درجة الحرارة (السبب)، تنتقل الحرارة من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة (النتيجة).

طرق انتقال الحرارة

3 الإشعاع.

2 الحمل.

1 التوصيل. هي:

أولاً انتقال الحرارة بالتوصيل

نشاط 2 لاحظ وفسر



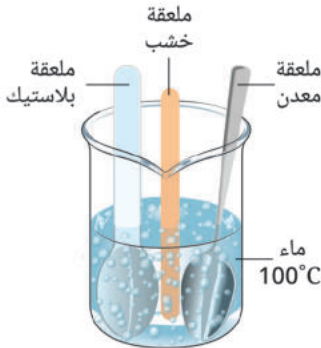
الخطوات :

1 ضع في كأس بها ماء درجة حرارته 100°C ثلاث ملاعق مختلفة،

واحدة معدن والثانية خشب والثالثة بلاستيك (شكل 5).

2 المس بحرص طرف كل ملعقة بعد دقيقة من وضعها في الماء.

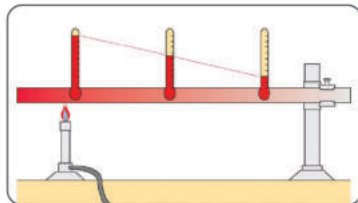
أي الملاعق تشعر بسخونة عند ملامستها ؟



شكل (5)

3 كيف تُفسر انتقال الحرارة بهذه الطريقة في ضوء نظرية

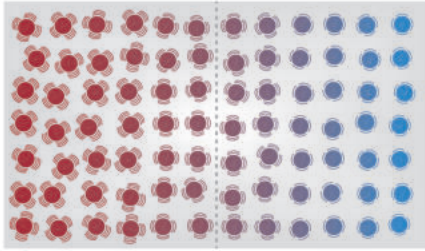
الجسيمات للمادة ؟



شكل (6)

انتقال الحرارة بالتوصيل

• تنتقل الحرارة خلال الأجسام الصلبة على امتداد الجسم من نقطة إلى أخرى أو من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة (شكل 6). وتُعرف هذه الطريقة **بالتوصيل الحراري**.



جسم ساخن

جسم بارد

شكل (7)

انتقال الحرارة عن طريق
اهتزاز الجسيمات

تفسير انتقال الحرارة بالتوصيل

- عند تسخين طرف ساق معدنية تزداد طاقة حركة الجسيمات الموجودة بها، فتهتز بدرجة أكبر. ينتقل بعضًا من طاقة هذه الجسيمات عند تصادمها مع الجسيمات المجاورة لها، فتزداد طاقة حركة الجسيمات المجاورة، وب نفس الطريقة ينتقل جزء من الطاقة للجسيمات التالية، دون أن تنتقل الجسيمات من موضعها (شكل 7).

نشاط 3 عملي

الأدوات والمواد المستخدمة :

- ساقين من الحديد والنحاس لهما نفس الأبعاد.
- دبائيس مكتب.
- حاملان.
- شمع.
- مصدر للحرارة.
- ساعة إيقاف.

الخطوات :

- 1 علق كل من الساقين أفقيًا على الحاملين.
- 2 استخدم الشمع فى تثبيت الدبائيس بكل ساق على مسافات متساوية.

- 3 ضع مصدر الحرارة أسفل كل من طرفي الساقين (شكل 8).

- 4 سجل زمن سقوط كل دبوس بالثانية من لحظة إشعال اللهب، فى الجدول (1).

جدول (1)

رقم الدبوس	(1)	(2)	(3)	(4)
زمن سقوط الدبوس (s)				
من ساق الحديد				
من ساق النحاس				

الاستنتاج :

المواد الموصلة والمواد العازلة للحرارة

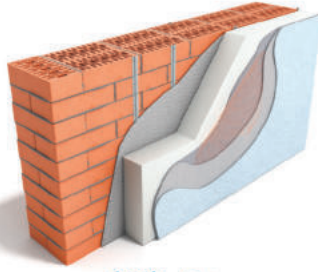
التوصيلية الحرارية هى مقياس لمدى قابلية المادة لتوصيل الحرارة خلالها، وتختلف المواد فى توصيليتها الحرارية، فالفلزات جيدة التوصيل للحرارة، وتسمى **مواد موصلة حراريًا**، أما المواد التى لها توصيلية حرارية منخفضة جدًا كالخشب والبلاستيك، تُعتبر رديئة التوصيل للحرارة وتسمى **مواد عازلة حراريًا**.



شكل (9)



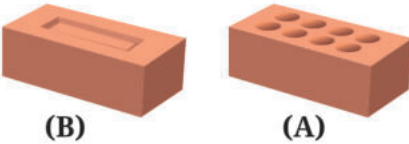
شكل (10)



شكل (11)
عزل الحوائط



شكل (12)



شكل (13)

التكامل مع علم المعادن



يحتل الماس (شكل 9) الترتيب الأول في التوصيلية الحرارية للعناصر الطبيعية، يليه الفضة ثم النحاس.

تطبيقات حياتية



① تُصنع أواني الطهي من المعادن لارتفاع توصيليتها الحرارية، بينما تُصنع مقابضها من البلاستيك أو الخشب لانخفاض توصيلتهما الحرارية (شكل 10).

② يُفضل استخدام مواد عازلة للحرارة، مثل ألواح البولي إسترين بين قوالب الطوب المفرغ عند تشييد حوائط المباني (شكل 11). لتجنب التغير السريع في درجات الحرارة داخل المباني عند تغيرها خارجها وهو ما يقلل من تكلفة تكييف الهواء داخل المباني.

③ الأجهزة الإلكترونية مثل أجهزة الكمبيوتر (شكل 12) والهواتف الذكية بها أنظمة تبريد تستخدم فيها مواد جيدة التوصيل للحرارة مثل الفضة للتخلص من الحرارة المتولدة في المكونات الداخلية، والتي قد تؤدي إلى ضعف أدائها، بل وحتى تلفها.

قيم فهمك



تخيل أنك تعمل مهندساً فأى نوعى الطوب الطفلى الموضحين بالشكل (13) تفضل استخدامه فى بناء الجدران الخارجية للمبنى، علماً بأن التوصيلية الحرارية لمادة الطفل أعلى بحوالى 20 مرة من الهواء ؟ مع التفسير.

قضية للمناقشة



الآثار الاقتصادية والبيئية للعزل الحرارى للمباني.

ثانيًا انتقال الحرارة بتيارات الحمل



شكل (14)

هل لاحظت يومًا نسر يحلق في الهواء على ارتفاعات كبيرة دون أن يرف بجناحيه ؟ (شكل 14)
يحتاج أي جسم يطفو في الهواء إلى ما يُدعم بقاءه في الهواء، ويعادل قوة الجاذبية الأرضية التي تجذبه إلى أسفل.
يظل النسر محلقًا في الهواء هكذا بفضل تيارات الهواء الدافئ الصاعد من سطح الأرض، والتي تُسمى **تيارات الحمل**.



شكل (15)

نشاط 4 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

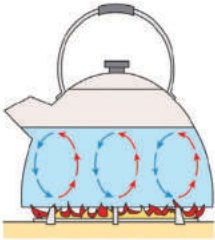
- ماء
- برمنجنات بوتاسيوم
- كأس
- لهب

الخطوات :

- 1 ضع كأس بها كمية من الماء فوق لهب.
- 2 أسقط بللورة من برمنجنات البوتاسيوم البنفسجي في الكأس.
- 3 ماذا تلاحظ أثناء عملية التسخين (شكل 15) ؟

تفسير تيارات الحمل :

• عند وضع إناء به ماء على مصدر حراري، تكتسب جسيمات الماء الموجودة في قاع الإناء طاقة حرارية، فتتحرك بسرعة أكبر وتبتعد عن بعضها أكثر، فتقل كثافة الماء الساخن، ويرتفع إلى أعلى، في نفس الوقت الذي يهبط فيه الماء البارد ذو الكثافة الأعلى إلى أسفل ليحل محل الماء الساخن. ويُعرف انتقال الحرارة بهذه الطريقة مع حركة جسيمات السوائل والغازات (الموائع) **بتيارات الحمل** (شكل 16).



شكل (16)

تيارات الحمل

تطبيقات حياتية

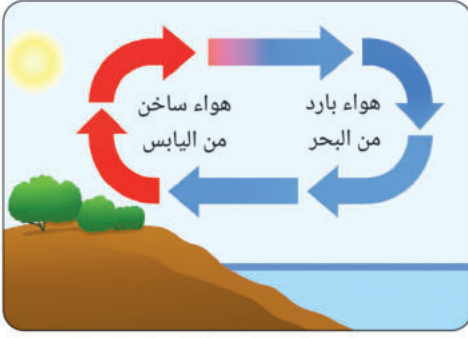
- 1 توضع المدفأة على أرضية الغرفة.

تنتقل الحرارة من المدفأة إلى الهواء المجاور لها فيرتفع الهواء الدافئ إلى أعلى ويهبط الهواء البارد لأسفل، ليحل محل الهواء الدافئ، وهكذا يتم توزيع الحرارة في أنحاء الغرفة (شكل 17).



شكل (17)

2) نسيم البحر :



شكل (18)
نسيم البحر

ظاهرة طبيعية تحدث بسبب ارتفاع درجة حرارة اليابس أسرع من درجة حرارة الماء أثناء النهار لانخفاض الحرارة النوعية لليابس مقارنةً بالماء فيسخن الهواء الملامس لليابس أكثر من الهواء الذي يعلو سطح الماء، فتقل كثافته ويرتفع إلى أعلى ليحل محله هواء بارد من جهة البحر، مكوّنًا ما يُعرف **بنسيم البحر** (شكل 18)، ويكون تأثير هذه الظاهرة في الصيف أوضح مما في الربيع أو الخريف.

قيم فهمك

من (الشكل 19) :

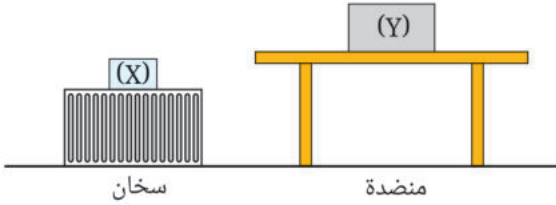
1) ما طريقة انتقال الحرارة من السخان إلى كل من :

(1) الجسم (X) :

(2) الجسم (Y) :

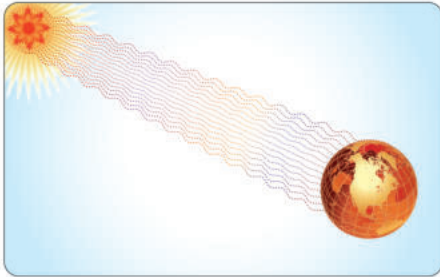
2) أي الجسمين (X) ، (Y) يكون متوسط طاقة حركة

جسيماته أكبر ؟



شكل (19)

ثالثاً انتقال الحرارة بالإشعاع



شكل (20)
انتقال حرارة الشمس إلى الأرض
بالإشعاع

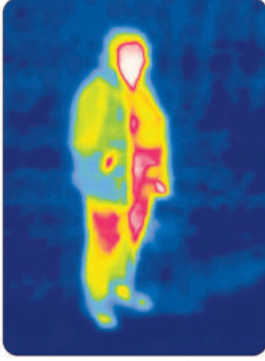
تنتقل الحرارة في طريقتي التوصيل والحمل بواسطة جسيمات المادة. فهل فكرت في طريقة انتقال الحرارة من الشمس إلى سطح الأرض بالرغم من وجود ملايين الكيلومترات من الفراغ بينهما ؟ (شكل 20) يتكون الإشعاع الشمسي من العديد من **الموجات الكهرومغناطيسية** التي تنتشر في الفراغ بسرعة كبيرة جدًا تصل إلى $300\,000\text{ km/s}$ في جميع الاتجاهات، وبعض هذه الموجات مرئية مثل الضوء، وبعضها غير مرئية مثل الأشعة تحت الحمراء ذات التأثير الحراري، فعند امتصاص المواد للأشعة تحت الحمراء ترتفع درجة الحرارة، لذا تشعر بالدفء عند تعرضك للإشعاع الشمسي.

والأجسام الساخنة أيضًا مصدر للأشعة تحت الحمراء ويكون امتصاص الأجسام المعتمة القاتمة للأشعة تحت الحمراء أفضل من امتصاص الأجسام اللامعة، لذا يرتدى رجال الإطفاء ملابس فضية لامعة، كما تطلّى أنابيب السخانات الشمسية باللون الأسود.

تطبيق تكنولوجيا



الترموجراف عبارة عن كاميرا يمكنها استشعار الإشعاع الحراري الصادر من الأجسام (الأشعة تحت الحمراء) وتحويله إلى صور ملونة، تعتمد ألوانها على التغيرات في درجة حرارة الجسم (شكل 21)، وتستخدم هذه الكاميرات في التصوير في الظلام وفي الكشف عن درجة حرارة الأجسام.



شكل (21) تصوير حراري



شكل (22)

التكامل مع علم الأحياء (البيولوجي)



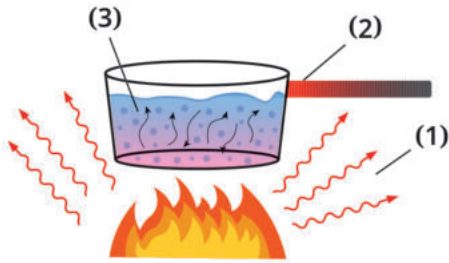
تتمكن الثعابين من صيد فرائسها ليلاً، لوجود مستشعرات حسية في مقدمة رأسها، تمكنها من استقبال الأشعة تحت الحمراء الصادرة من أجسام الفرائس (شكل 22).

قيم فهمك



من الشكل (23) حدد طرق انتقال الحرارة

الموضحة بالأرقام من (1) - (3).



شكل (23)

- : (1)
- : (2)
- : (3)



أسئلة تقييم الدرس الرابع

1

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (5).

(1) عند إخراج صينية فطير من الفرن ووضعها على سطح معدني

- أ) تكتسب الفطيرة حرارة من الصينية.
- ب) تنتقل الحرارة من الصينية إلى الهواء المحيط فقط.
- ج) تنتقل الحرارة من الفطيرة إلى الهواء والصينية.
- د) تنتقل الحرارة من الصينية إلى الهواء والسطح المعدني.

(2) مشروب ليمون درجة حرارته 20°C وضع به مكعب من الثلج وبعد مرور دقيقتين أصبحت درجة حرارة المشروب 8°C ودرجة حرارة الجزء المتبقى من مكعب الثلج

- أ) 0°C
- ب) 2°C
- ج) 4°C
- د) 8°C

(3) ماذا يحدث للهواء البارد الموجود خارج غلاية عند

ملامسته لسطحها الخارجي الساخن ؟

- أ) تقل كثافته ويهبط لأسفل.
- ب) تقل كثافته ويرتفع لأعلى.
- ج) تزداد كثافته ويهبط لأسفل.
- د) تزداد كثافته ويرتفع لأعلى.

(4) الشكل المقابل : يوضح

حافظ حرارة (ثرمس)

ذى جدارين X ، Y

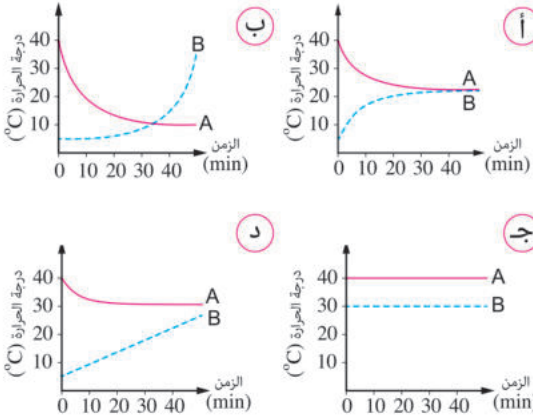
به سائل ساخن.

أى مما يلى يُعد صحيحًا ؟

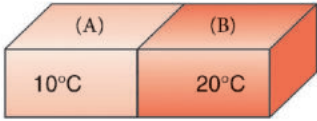
- أ) تنتقل الحرارة من X إلى Y بالتوصيل والحمل.
- ب) تنتقل الحرارة من Y إلى X بالتوصيل فقط.
- ج) تنتقل الحرارة من X إلى Y بالإشعاع فقط.
- د) تنتقل الحرارة من Y إلى X بالإشعاع والحمل.



(5) (A)، (B) كميتان متساويتان من الماء، درجة حرارة الكمية A (40°C) ودرجة حرارة الكمية B (5°C)، أى من الأشكال البيانية التالية يُعبر عن التغير الحادث فى درجة الحرارة عند خلطهما معًا ؟



2 من الشكل التالى :



(1) متى يحدث الاتزان الحرارى عند تلامس الجسمين (A) ، (B) المصنوعين من نفس المادة ولهما نفس الكتلة ؟
(2) ما درجة الحرارة المتوقعة للجسمين عند حدوث الاتزان الحرارى ؟

3 الشكل التالى : يوضح أربعة دبابيس مثبتة بالشمع فى ساقين من النحاس والزجاج يتم تسخينهما بمصدر واحد للحرارة.



ما الدبوس الذى يسقط أولاً ؟ مع التفسير.

4 علل لما يأتى :

(1) اختلاف مفهوم الحرارة عن مفهوم درجة الحرارة.
(2) وضع ألواح من البولى إستيرين بين طوب الحوائط.

الوحدة 2

دروس الوحدة

الدرس الأول : التفاعلات الكيميائية

الدرس الثاني : المعادلة الكيميائية

الدرس الثالث : كيمياء التغذية

المادة والتفاعلات الكيميائية



نواتج التعلم :

في نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادراً على أن :

1. يتعرف ميكانيكية حدوث التفاعل الكيميائي.
2. يستنتج حدوث التفاعل الكيميائي من المشاهدات العملية.
3. يحلل ويُفسر البيانات المرتبطة بخواص المواد قبل وبعد التفاعل، من خلال تقديم أمثلة عن التفاعلات تتضمن حرق السكر أو تفاعل الدهون مع هيدروكسيد الصوديوم عند صناعة الصابون.
4. يُصمم نماذج على المستوى الجزيئي لبعض الجزيئات تتضمن رسومات، هياكل ثلاثية الأبعاد ممثلة بالكور والعصى، أو بالتمثيل بالكمبيوتر يظهر به جزيئات مختلفة مكونة من أنواع مختلفة من الذرات (أو باستخدام البرمجيات مفتوحة المصدر) مثل (ChemSketch and ChemDraw).
5. يبني معادلة كيميائية بسيطة موزونة بالكلمات والرموز الكيميائية، باستخدام الصيغ الجزيئية المعطاة.
6. يُصمم ويستخدم نموذجاً ليصف أن العدد الكلي لكل نوع من الذرات في التفاعل الكيميائي ثابت لا يتغير، تحقيقاً لقانون بقاء المادة (بقاء الكتلة).
7. يتعرف أهمية الكربوهيدرات والبروتينات كمواد كيميائية طبيعية في التغذية والصناعة.



الدرس الأول

التفاعلات الكيميائية

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يتعرف مفهوم التفاعل الكيميائي.
- 2 يتعرف ميكانيكية حدوث التفاعل الكيميائي.
- 3 يستنتج دلائل حدوث التفاعل الكيميائي.
- 4 يُفسر خصائص المواد قبل وبعد التفاعل الكيميائي.
- 5 يذكر أمثلة حياتية للتفاعلات الكيميائية.

تهيئة الدرس :



الشكل الذى أمامك : يوضح تغير لون قطعة من اللحم بعد الطهى.

يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- لماذا يتغير لون وقوام اللحم بعد الطهى ؟
- ما الذى يستدل عليه من الروائح المصاحبة لعملية الطهى ؟
- هل طهى اللحم هو مجرد خلط مكونات، أم إنه يشمل تغيّرات لا يمكن عكسها؟ ولماذا؟

مصطلحات الدرس :

Physical Change	التغير الفيزيائى
Chemical Change	التغير الكيميائى
Chemical Reaction	التفاعل الكيميائى
Reactants	المتفاعلات
Products	النواتج

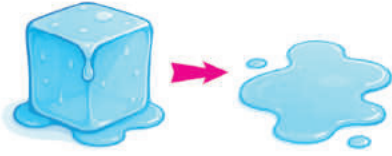
المهارات والقيم

والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الممارسات العملية – التحليل – التفسير – الملاحظة – الاستنتاج.
- القيم : التعاون – ترشيد الاستهلاك.
- القضايا : الوعى الصحى.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.



شكل (1)
انصهار الثلج



شكل (2)
احتراق الخشب

تعرفت من دراستك السابقة الفرق بين التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية :

- التغير الفيزيائي هو تغير في حالة أو شكل المادة دون تغيير تركيبها الكيميائي، مثل انصهار الثلج (شكل 1).

- التغير الكيميائي هو تغير ينتج عنه مواد جديدة تختلف خواصها الكيميائية عن خواص المواد الأصلية، مثل احتراق الخشب (شكل 2) ويحدث هذا التغير عندما تتفاعل المواد الأصلية كيميائيًا لتكوين مركبات جديدة.

فما هو التفاعل الكيميائي؟ وكيف نستدل على حدوثه؟

مفهوم التفاعل الكيميائي

نشاط 1 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم).
- خل (حمض أسيتيك مخفف).
- زجاجة فارغة.
- ملعقة.

الخطوات :

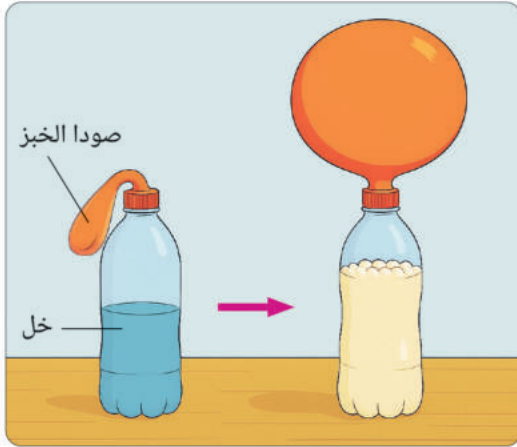
- 1 ضع ملعقتين من صودا الخبز في البالون.
- 2 ضع كمية من الخل في الزجاجة.
- 3 ثبت فتحة البالون على فوهة الزجاجة بإحكام، مع الحرص على عدم سكب أي صودا خبز من البالون.
- 4 ارفع البالون ودع صودا الخبز تسقط في الخل الموجود أسفله (شكل 3).

ماذا تلاحظ؟

5 ماذا حدث للبالون؟

6 هل تكونت مادة جديدة؟

7 هل هذا التغير فيزيائي أم كيميائي؟ ولماذا؟



شكل (3)
تفاعل الخل مع صودا الخبز

يستنتج مما سبق :

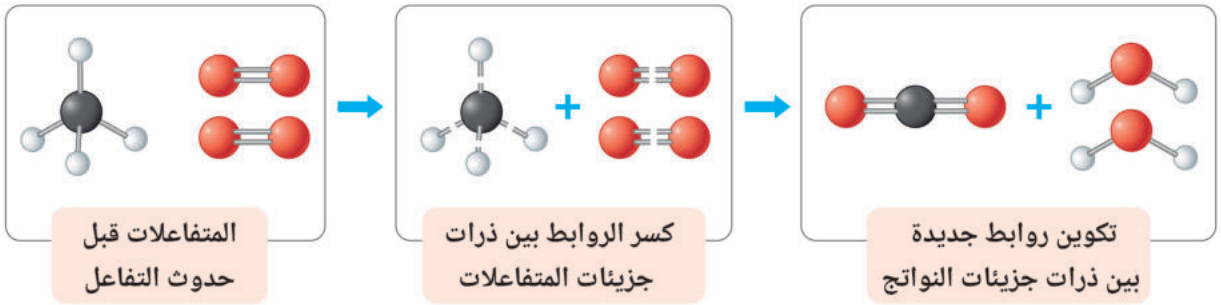
- حدوث تفاعل كيميائي بين صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم) والخل (حمض الأسيتيك المخفف) أدى إلى حدوث فوران وتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون.

ويُعرف **التفاعل الكيميائي** ، بأنه عملية كسر الروابط الموجودة بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة (المتفاعلات) وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة (النواتج) .

ويحدث **التفاعل الكيميائي** عندما تتحد أو تتفكك المواد المتفاعلة أو تحل محل بعضها لتكوين نواتج جديدة، ويحدث ذلك من خلال :

① كسر الروابط بين ذرات جزيئات المواد المتفاعلة.

② إعادة ترتيب الذرات واتحادها بروابط جديدة لتكوين مواد جديدة تختلف في خواصها عن المواد الأصلية (شكل 4).



شكل (4)
التفاعل الكيميائي

قيم فهمك

صنّف التغيرات الآتية إلى تغيرات فيزيائية وتغيرات كيميائية :

(1) ذوبان السكر في الماء. (2) تحول اللبن إلى زبادي.

(3) احتراق الشمع. (4) انصهار الشمع.

(5) صدأ مسمار الحديد. (6) احتراق قطعة من الخبز في الفرن.

(7) تعكر ماء الجير عند إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون فيه.

(8) تغير لون شريط من دليل اليونيقرسال المبلل بالماء عند تقريبه لغاز النشادر.

دلائل حدوث التفاعل الكيميائي

هناك العديد من الدلائل المختلفة على حدوث تفاعل كيميائي تعاون مع زملائك، تحت إشراف المعلم في إجراء التجارب التالية داخل المعمل للتعرف على هذه الدلائل.

1 تكوّن راسب

نشاط 2 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- محلول كلوريد الصوديوم.
- أنبوبة اختبار.
- محلول نترات الفضة.
- قطارة.

الخطوات :

- 1 ضع كمية صغيرة من محلول كلوريد الصوديوم في أنبوبة الاختبار.
- 2 أضف إليها قطرات من محلول نترات الفضة.

ماذا تلاحظ؟

ماذا تستنتج؟

إضافة محلول نترات الفضة AgNO_3 إلى محلول كلوريد الصوديوم NaCl يؤدي إلى حدوث تفاعل كيميائي، يُستدل عليه من تكوّن راسب أبيض من كلوريد الفضة AgCl لا يذوب في الماء ويتغير لونه للون البنفسجي في ضوء الشمس (شكل 5).

2 تغير اللون

نشاط 3 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- لوح من الخارصين.
- كأس.
- محلول كبريتات نحاس.

الخطوات :

- 1 ضع محلول كبريتات النحاس في الكأس .
- 2 ضع لوح الخارصين في المحلول.

ماذا تلاحظ؟

ماذا تستنتج؟



شكل (6)

تفاعل مصحوب بتغير لوني

وضع لوح الخارصين في محلول كبريتات النحاس يؤدي إلى حدوث تفاعل كيميائي، يُستدل عليه من زوال لون محلول كبريتات النحاس الأزرق CuSO_4 لتكون محلول كبريتات الخارصين ZnSO_4 عديم اللون وتجمّع النحاس البني المحمر على لوح الخارصين (شكل 6).

3 تصاعد غاز

نشاط 4 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- شريط مغنسيوم.
- حمض هيدروكلوريك مخفف.
- أنبوبة اختبار.

الخطوات :

- 1 ضع شريط المغنسيوم فى أنبوبة الاختبار .
- 2 أضف إليه كمية من حمض الهيدروكلوريك المخفف.

ماذا تلاحظ؟

ماذا تستنتج؟



شكل (7)

تفاعل مصحوب بتصاعد غاز

إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl إلى المغنسيوم Mg يؤدي إلى حدوث تفاعل كيميائي، يُستدل عليه من تكوّن فقاعات غازية من الهيدروجين H_2 (شكل 7).

4 انبعاث ضوء وحرارة

نشاط 5 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- شريط مغنسيوم.
- ماء.
- ماسك.
- لهب.

الخطوات :

- 1 امسك طرف شريط المغنسيوم بالماسك.
- 2 اشعل طرف الشريط باستخدام اللهب.
- 3 هل يذوب المسحوق الناتج من احتراق المغنسيوم فى الماء ؟

ماذا تلاحظ؟

ماذا تستنتج؟



شكل (8)

تفاعل مصحوب بتكون ضوء مبهر

اشتعال المغنسيوم Mg فى الهواء (شكل 8) يؤدي إلى حدوث تفاعل كيميائي يستدل عليه من توهج الشريط بضوء مبهر مصحوبًا بانبعاث حرارة وتحول الشريط إلى مسحوق أبيض من أكسيد المغنسيوم MgO قابل للذوبان فى الماء.

احتياطات الأمان المعملية

- استخدام قناع واقى، لتفادى أضرار الضوء الساطع.
- عدم لمس المسحوق الأبيض المتكون فور التفاعل، لأنه يكون ساخناً بعد التفاعل مباشرةً.
- إمساك شريط الماغنسيوم بماسك حرارى، لتجنب الحروق أثناء اشتعاله.
- التعامل بحرص شديد مع الأحماض وخاصةً المركزة.

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

حدوث تفاعل كيميائى (السبب)، يؤدي إلى تكوّن راسب أو تغير اللون أو تصاعد غاز أو انبعاث ضوء وحرارة أو إطفاء عود ثقاب مشتعل أو زيادة توهج شظية مشتعلة (النتيجة).

تفكير ناقد

هل تُعبر التغيرات الموضحة بشكلى (9) ، (10) عن حدوث تفاعل كيميائى ؟ وكيف يُستدل على ذلك ؟



شكل (10)



شكل (9)

① تهشم زجاجة مياه مملوءة لحافتها ومغلقة جيداً،

عند وضعها فى مبرد الثلاجة (شكل 9).

② تَعَفُّنُ ثمرة بُرتقال (شكل 10).

خواص المواد قبل وبعد التفاعل الكيميائي

هل تختلف خواص المواد قبل وبعد التفاعل الكيميائي ؟

للإجابة على هذا السؤال سنجرى النشاط التالي :

نشاط 6 عملي (حلل وفسر)



شكل (13)

تفاعل الزيت مع الصودا الكاوية



شكل (12)

حرق السكر



شكل (11)

الخطوات :

- 1 ضع مقدار 100 mL من الزيت فى كأس زجاجية سعتها 250 mL (شكل 13).
- 2 أضف مقدار 30 mL من محلول الصودا الكاوية (محلول هيدروكسيد الصوديوم المركز) إلى الزيت قطرة قطرة.
- 3 سخّن الخليط باستخدام مصدر حرارة مناسب من (40°C) إلى (50°C) مع تقليب المكونات جيدًا مع بعضها فى اتجاه واحد.
- 4 لاحظ التغيرات التى تحدث وسجلها فى الجدول التالى :

الخطوات :

- 1 ضع كمية من سكر المائدة فى ملعقة (شكل 11).
- 2 سخن السكر ببطء بوضع الملعقة على اللهب (شكل 12).
- 3 لاحظ التغيرات التى تحدث وسجلها فى الجدول التالى :

جدول (1)

التفاعل	خصائص المواد قبل التفاعل	خصائص المواد بعد التفاعل	هل حدث تفاعل كيميائي ؟	دليل حدوث التفاعل الكيميائي
حرق السكر				
تفاعل الزيت مع الصودا الكاوية				

يستنتج مما سبق أن :

- تسخين السكر يحوله تدريجيًا إلى مصهور بني اللون وعند احتراق المصهور يحدث تفاعل كيميائي ويُستدل على حدوث التفاعل من ظهور رائحة قوية (رائحة الكراميل) وتغير اللون، وتساعد الدخان، وتكوّن مادة جديدة سوداء اللون (الكربون).
- إضافة الزيت إلى محلول الصودا الكاوية مع التسخين، يؤدي إلى حدوث تفاعل كيميائي يستدل عليه من تغير في القوام وتكوّن مادة جديدة (الصابون).

ريادة الأعمال



تعاون مع زملاءك للبدء في مشروع ريادي لصناعة الصابون في المنزل.

التفاعلات الكيميائية في الحياة

تحدث العديد من التفاعلات الكيميائية في حياتنا اليومية، ومن هذه التفاعلات ما يأتي :



شكل (15)

- ② عند تقطيع ثمرة تفاح، يحدث تفاعل كيميائي مع أكسجين الهواء يؤدي إلى تغير لون التفاحة إلى اللون البني.



شكل (14)

- ① عند قلي البيض، يحدث تفاعل كيميائي، يُسبب تغير في اللون والقوام لكل من البياض والصفار.



شكل (17)

- ④ عند اشتعال الألعاب النارية يحدث تفاعل كيميائي، يكون مصحوبًا بانبعاث ضوء وحرارة.



شكل (16)

- ③ عند تعرض الحديد للأكسجين في الهواء الجوي الرطب، فإنه يصدأ مما يتسبب في تغير لون الحديد.

قضية للمناقشة



التأثيرات الصحية الضارة عند قلى الطعام، أو التفحم عند الشوى.

نشاط بحثي



ابحث في مصادر المعرفة المتعددة ومنها شبكة الإنترنت عن أمثلة لتفاعلات كيميائية تحدث في الحياة اليومية (مثل الطبخ أو التنظيف أو الصناعة)
صف المواد المتفاعلة والنواتجة، وبيّن كيف يمكن الاستدلال على حدوث التفاعل (مثل تغير اللون، تساعد غاز، انبعاث ضوء وحرارة...).



أسئلة تقييم الدرس الأول

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (5).

(1) أي مما يلي يُعبر عن تغير كيميائي ؟

- أ تسامي اليود.
- ب تحول الفحم إلى رماد.
- ج تسخين ساق من الحديد.
- د انصهار الجليد.

(2) يُستدل على تفاعل احتراق سكر المائدة،

من تكون

- أ مادة صلبة وتصاعد دخان.
- ب راسب أبيض وتصاعد دخان.
- ج محلول أخضر اللون وغاز بني محمر.
- د مسحوق أبيض وضوء مُبهر.

(3) أجريت التفاعلات التالية :

- (1) حرق شريط من الماغنسيوم.
 - (2) إضافة حمض الهيدروكلوريك إلى الماغنسيوم.
 - (3) إضافة حمض الكبريتيك إلى صودا الخبز.
- أي من هذه التفاعلات يكون مصحوباً بتصاعد غاز؟
- أ (1) فقط.
 - ب (2) فقط.
 - ج (1) ، (3).
 - د (2) ، (3).

(4) يتكون الصابون من تفاعل

- أ الزيت مع هيدروكسيد الصوديوم الصلب.
- ب الزيت مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.
- ج الزيت مع حمض الهيدروكلوريك.
- د الزيت مع محلول نترات الفضة.

(5) كل التفاعلات الكيميائية تكون مصحوبة بما يلي،

عدا

- أ كسر الروابط بين جزيئات المتفاعلات.
- ب تكوين روابط بين جزيئات النواتج.
- ج تكوين مواد جديدة.
- د انطلاق حرارة.

2 يتفاعل محلول كلوريد النحاس مع محلول

هيدروكسيد الصوديوم مكوناً محلول كلوريد الصوديوم ومركب هيدروكسيد النحاس الذي لا يذوب في الماء.

كيف يستدل على حدوث هذا التفاعل، في حدود ما درست ؟

3 قارن بين خواص سكر المائدة قبل و بعد احتراقه.

4 ما نوع التغير الحادث لكل من قطعة من التفاح

وقطعة من الثلج تُركا في الهواء الجوى ؟

وكيف يستدل على ذلك ؟

5 لديك المواد التالية :

- AgCl
- NaCl
- AgNO₃
- NaNO₃

حدد المتفاعلات والنواتج من هذه المواد لتفاعل مصحوب بتكوين راسب.

6 أضيف محلول NaOH إلى كلٍ من محلول كبريتات

النحاس وكبريتات الحديد - كل على حدى -

كيف يمكن التمييز بينهما رغم تَكوُن راسب في الحالتين ؟

7 طبق مفهوم التفاعل الكيميائي على تفاعل إنتاج

غاز النشادر NH₃ من غازي النيتروجين N₂ والهيدروجين H₂

الدرس الثاني

المعادلة الكيميائية

مصطلحات الدرس :

Chemical Equation	المعادلة الكيميائية
	المعادلة الكيميائية الموزونة
Balanced Chemical Equation	
Reactants	المواد المتفاعلة
Products	المواد الناتجة
Solid	صلب
Liquid	سائل
Gas	غاز
Aqueous Solution	محلول مائى
	قانون بقاء الكتلة
Law of Conservation of mass	
Coefficients	المعاملات
Subscripts	الأعداد التحتية

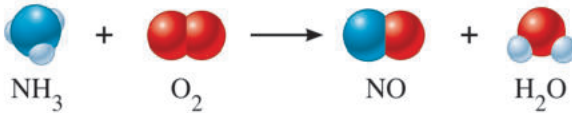
أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يتعرف مفهوم المعادلة الكيميائية.
- 2 يستنتج قانون بقاء الكتلة (بقاء المادة).
- 3 يحدد العلاقة بين قانون بقاء الكتلة و وزن المعادلة الكيميائية.
- 4 يذكر خطوات وزن المعادلة الكيميائية.
- 5 يزن المعادلات الكيميائية.
- 6 يُصمم نماذج على المستوى الجزيئى لبعض الجزيئات أثناء حدوث التفاعل الكيميائى.

تهيئة الدرس :

أمامك شكل يُعبر عن نواتج تفاعل غاز النشادر مع غاز الأكسجين :



يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- كيف يمكن التعبير عن التفاعل الكيميائى بمعادلة رمزية ؟
- هل الشكل يُعبر عن معادلة موزونة ؟
- كيف تتم عملية وزن المعادلة الرمزية ؟
- كيف تحقق المعادلة الموزونة قانون بقاء الكتلة ؟

المهارات والقيم

والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الممارسات العملية - الملاحظة - الاستنتاج.
- القيم : التعاون - الدقة والانضباط.
- القضايا : إدارة النفايات وإعادة التدوير.

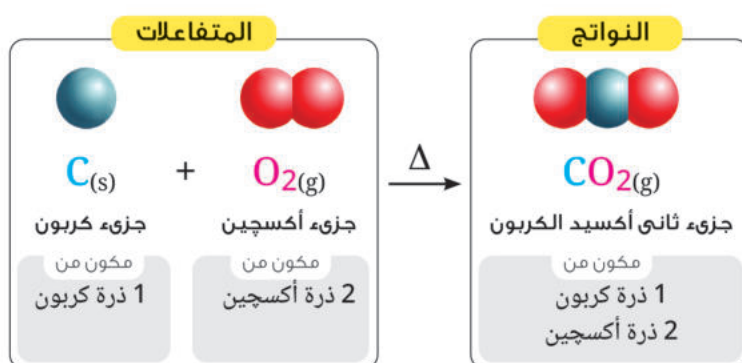
المفاهيم المتقاطعة :

- الأنظمة ونماذجها .

التعبير عن **التفاعل الكيميائي** بمعادلة لفظية لا يوضح عدد الجزيئات أو الذرات الموجودة في خليط التفاعل، لذا يتم التعبير عنه بمعادلة كيميائية رمزية.

المعادلة الكيميائية الرمزية

• **المعادلة الكيميائية** هي تمثيل رمزي للتفاعل الكيميائي، تُظهر المواد المتفاعلة والمواد الناتجة باستخدام رموز وصيغ جزيئية، مع توضيح أبسط نسبة لعدد الجزيئات أو الذرات الداخلة في التفاعل والناتجة عنه (شكل 1).



شكل (1)

نموذج لمعادلة كيميائية

• تُكتب رموز وصيغ **المتفاعلات** على الجانب الأيسر من المعادلة، ورموز وصيغ **النواتج** على الجانب الأيمن، ويُكتب أسفل كل منها رمز يُعبر عن الحالة الفيزيائية التي يوجد عليها في التفاعل، كما يتضح من (الجدول 1). ويربط بين المتفاعلات والنواتج سهم يُحدد اتجاه سير التفاعل ويُكتب على السهم شروط التفاعل إن وجدت، كاستخدام مواد تُعرف **بالعوامل الحفازة** تزيد من سرعة التفاعل دون أن تُستهلك أو تتغير كما يتضح من (الجدول 2).

جدول (2)

الرمز	مدلوله
Δ	الحرارة (التسخين)
cat	استخدام عامل حفاز
dil	استخدام حمض مخفف
conc	استخدام حمض مركز

جدول (1)

الرمز	الحالة الفيزيائية
(s)	صلب أو راسب لا يذوب في الماء
(l)	سائل
(g)	غاز
(v)	بخار
(aq)	محلول مائي (مادة مذابة في الماء)

قيم فهمك

يتفاعل ملح بيكربونات الصوديوم الصلب بفوران مع حمض الهيدروكلوريك المخفف مكونًا محلول كلوريد الصوديوم وماء وغاز ثاني أكسيد الكربون.

عبر عن التفاعل الحادث بمعادلة رمزية.

وزن المعادلة الكيميائية وقانون بقاء الكتلة

أثبتت التجارب أن هناك علاقة بين المواد التي تدخل في التفاعل الكيميائي والمواد التي تنتج عنه، وأنها تخضع لقوانين خاصة تُعرف بقوانين الاتحاد الكيميائي ومنها بقاء الكتلة (بقاء المادة).

قانون بقاء الكتلة

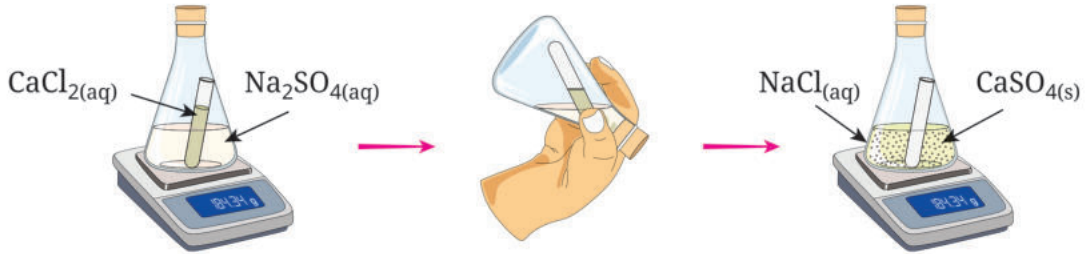
نشاط 1 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- محلول كلوريد الكالسيوم.
- محلول كبريتات الصوديوم.
- أنبوبة اختبار.
- ميزان حساس.
- سدادة.
- دورق.

الخطوات :

① ضع كمية من محلول كلوريد الكالسيوم في أنبوبة الاختبار وكمية من محلول كبريتات الصوديوم في الدورق.



شكل (2)

② ضع أنبوبة الاختبار في الدورق بحرص لعدم اختلاط المحلولين.

③ سد فوهة الدورق بالسدادة.

④ أوجد كتلة الدورق وبداخله أنبوبة الاختبار.

⑤ أقلب الدورق ليحدث تفاعل بين المحلولين.

⑥ أعد إيجاد الكتلة بعد حدوث التفاعل.

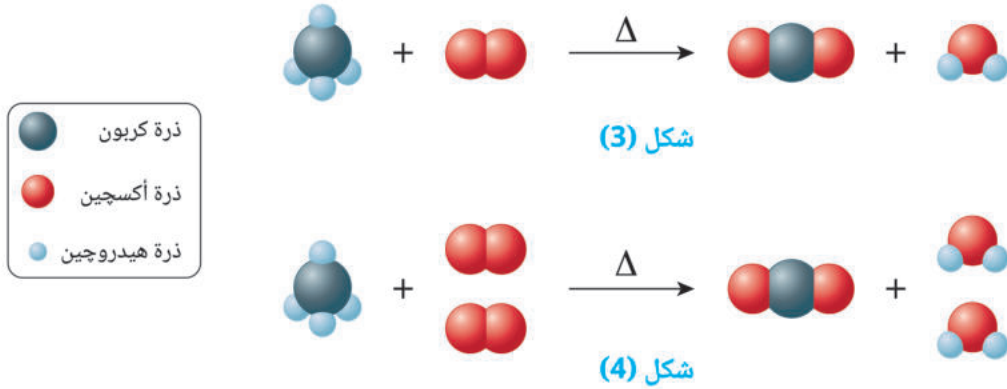
⑦ قارن بين الكتلة قبل وبعد التفاعل (شكل 2).. ماذا تلاحظ؟

الاستنتاج :

لم تتغير كتلة المتفاعلات بالرغم من حدوث تفاعل كيميائي مصحوب بتكوين راسب من كبريتات الكالسيوم، ويستدل من ذلك على أن مجموع كتل المواد الداخلة في التفاعل الكيميائي يساوي مجموع كتل المواد الناتجة عنه وهو ما يسمى بقانون بقاء الكتلة.

نشاط 2 لاحظ واستنتج

يُعبّر أحد الشكلين (3) أو (4) عن تفاعل احتراق غاز الميثان CH_4 في غاز الأكسجين O_2 لتكوين غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 وبخار الماء H_2O



1 أكمل (الجدول 3) بما يناسبه من أعداد ذرات المتفاعلات والنواتج في كل من الشكلين :

جدول (3)

الشكل (4)		الشكل (3)		العنصر
عدد الذرات في النواتج	عدد الذرات في المتفاعلات	عدد الذرات في النواتج	عدد الذرات في المتفاعلات	
.....				C
.....				H
.....				O

2 ماذا تلاحظ بالنسبة لأعداد الذرات في المتفاعلات والنواتج في كل من الشكلين؟

3 أي شكل يُعبّر عن المعادلة الموزونة للتفاعل ولماذا؟

الاستنتاج :

توصف المعادلة الكيميائية الرمزية بأنها موزونة عندما يتساوى فيها أعداد ذرات كل عنصر من عناصر المواد الداخلة في التفاعل مع أعداد ذرات نفس العنصر في المواد الناتجة عنه.

مما سبق يستنتج أن :

عند حدوث تفاعل كيميائي، لا تقنى المواد المتفاعلة ولا تستحدث مواد جديدة من العدم، وإنما يُعاد ترتيب ذرات عناصر المواد المتفاعلة لتكوين نواتج جديدة لها نفس العدد من ذرات كل عنصر وهو ما يحقق **قانون بقاء المادة**.

قضية للمناقشة

إدارة النفايات وإعادة التدوير.

نبذة عن العالم

أنطوان لافوازييه



شكل (5)

العالم أنطوان لافوازييه

عالم كيميائي فرنسي وفيلسوف وعالم اقتصاد وعالم أحياء،

أول من صاغ قانون بقاء الكتلة،

كما أنه أول من أثبت أن الأكسجين مادة أساسية

فى الاحتراق وهو من أطلق عليه هذا الاسم.

وقد طور النظام الحديث لتسمية المواد الكيميائية

وقد أطلق عليه لقب أبو الكيمياء

لتأكيد على التجريب الدقيق.

كيفية وزن المعادلة الكيميائية

يتم وزن المعادلة الرمزية بتحقيق قانون بقاء الكتلة عليها،

تبعاً للخطوات التالية:

1 كتابة الصيغ الجزيئية الصحيحة لكل من المتفاعلات والنواتج فى صورة معادلة رمزية.

2 حساب عدد الذرات لكل عنصر فى المتفاعلات والنواتج.

3 فى حالة عدم تساوى أعداد الذرات، يتم تعديل أحد المعاملات التى تسبق الصيغ الجزيئية للمركبات أو رموز العناصر وإعادة عملية حساب أعداد الذرات. وفى حالة تكرار عدم التساوى يُكرر تعديل المعاملات ولو لأكثر من مرة. مع مراعاة عدم كتابة المعامل إذا كان يساوى 1 وعدم الإخلال بالأعداد التحتية (شكل 6) التى توجد تحت رموز العناصر المكونة للجزء وتمثل عددها فى الجزء الواحد منه.

4 التحقق من وزن المعادلة من تساوى أعداد الذرات لكل عنصر فى طرفى المعادلة، مع مراعاة أن تكون النسبة بين معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة أبسط ما يمكن.

المعامل



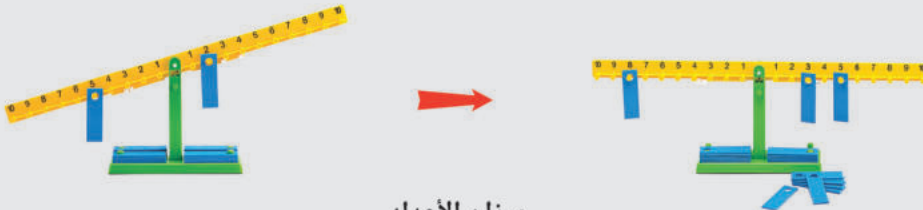
الأعداد التحتية

شكل (6)

الأعداد التحتية والمعامل

الفهم الرياضياتى

وزن المعادلة الكيميائية يشبه ميزان الأعداد (شكل 7) من حيث ضبط المعاملات



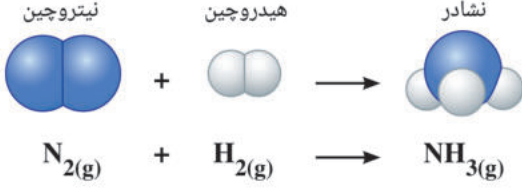
شكل (7)

مثال

أكتب معادلة رمزية موزونة لتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز النيتروجين لتكوين غاز الأمونيا (النشادر).

فكرة الحل :

الخطوة (1) كتابة الصيغ الجزيئية الصحيحة في صورة معادلة (شكل 8).



شكل (8)

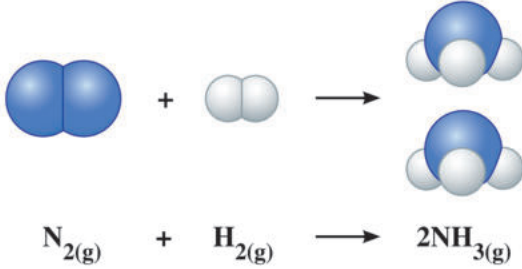
الخطوة (2) حساب عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات والنواتج جدول (4) :

جدول (4)

العنصر	عدد الذرات في المتفاعلات	عدد الذرات في النواتج
H	2	3
N	2	1

معاملات هذه المعادلة لا تُعبر عن معادلة موزونة، لأن عدد ذرات كل عنصر من المتفاعلات لا يساوي عدد ذرات نفس العنصر في النواتج.

الخطوة (3) تغيير معامل النشادر إلى 2 لمساواة أعداد ذرات النيتروجين (شكل 9)، وتُعيد حساب أعداد الذرات (جدول 5) :



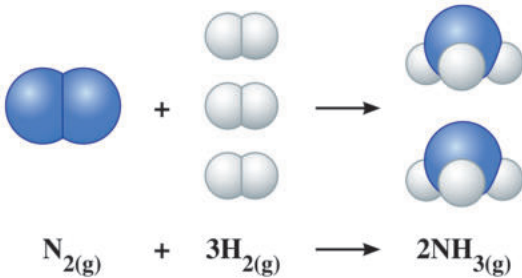
شكل (9)

جدول (5)

العنصر	عدد الذرات في المتفاعلات	عدد الذرات في النواتج
H	2	6
N	2	2

معاملات هذه المعادلة لا تُعبر عن معادلة موزونة .. لماذا ؟

الخطوة (4) نغير معامل الهيدروجين إلى 3 لمساواة أعداد ذرات الهيدروجين (شكل 10)، وتُعيد حساب أعداد الذرات (جدول 6) :



شكل (10)

جدول (6)

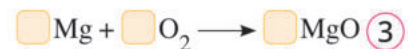
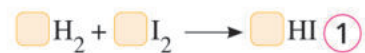
العنصر	عدد الذرات في المتفاعلات	عدد الذرات في النواتج
H	6	6
N	2	2

الخطوة (5) التحقق من وزن المعادلة من تساوي أعداد الذرات في طرفي المعادلة.

الحل : المعادلة الرمزية الموزونة : $\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$

قيم فهمك

ضع المعاملات المناسبة في كل إطار بما يحقق وزن المعادلات التالية:



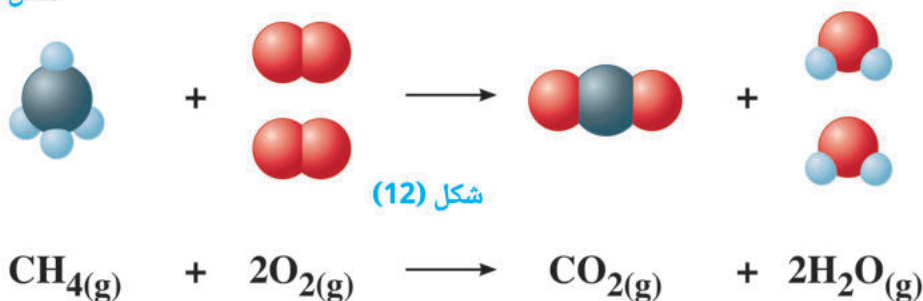
تصميم نماذج على المستوى الجزيئي لبعض الجزيئات



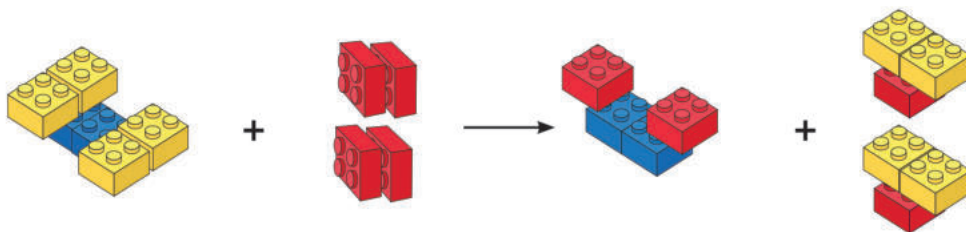
مكعبات الليجو
شكل (11)

تعاون مع زملائك لتصميم نماذج على المستوى الجزيئي لبعض الجزيئات والتفاعلات الكيميائية (شكل 12) باستخدام مكعبات الليجو (شكل 11).

تصميم نموذج لتفاعل احتراق الميثان في الأكسجين (شكل 13).



شكل (12)



شكل (13)

المفاهيم المتقاطعة: الأنظمة ونماذجها

تُعد المعادلة الكيميائية نموذجاً رمزياً لما يحدث خلال التفاعل الكيميائي. فهي تمثل تصوراً ذهنياً لما يحدث على المستوى الجزيئي أو الذري، وهي مستويات لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.



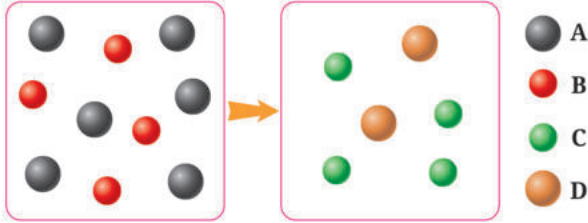
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

استخدم البرامج مفتوحة المصدر لوزن المعادلات الكيميائية تلقائياً، مثل: PhET Simulation.



أسئلة تقييم الدرس الثاني

(4) الشكل التالي يُعبر عن أحد التفاعلات الكيميائية :



ما المعادلة الرمزية الموزونة المعبرة عن هذا التفاعل؟



2 **زن المعادلات الرمزية التالية:**



3 **اكتب المعادلات الرمزية الموزونة المعبرة عن**

التفاعلات التالية، متضمنة الحالة الفيزيائية لمواد

التفاعل وشرط التفاعل :

(1) احتراق غاز الإيثان C_2H_6 في الأكسجين، لتكوين بخار ماء متكاثف وثاني أكسيد الكربون.

(2) تسخين مسحوق أكسيد الزئبق HgO بشدة، لتكوين زئبق وغاز الأكسجين.

(3) تفاعل الماغنسيوم مع محلول حمض الكبريتيك المخفف، لتكوين ملح كبريتات الماغنسيوم الذائب في الماء وفقاعات من غاز الهيدروجين.

1 **اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (4).**

(1) في المعادلة الموزونة :



ما مجموع أعداد معاملات جزيئات المتفاعلات ومجموع الأعداد التحتية للنواتج على الترتيب ؟

أ 5 ، 7 ☐

ب 5 ، 10 ☐

ج 9 ، 5 ☐

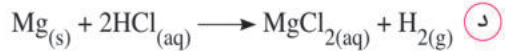
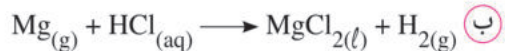
د 6 ، 5 ☐

(2) أي مما يلي يُعبر عن الحالة الفيزيائية لمواد

التفاعل الحادث بين فلز الماغنسيوم مع حمض

الهيدروكلوريك لتكوين محلول كلوريد الماغنسيوم

وغاز الهيدروجين؟



(3) أي مما يلي يحقق قانون بقاء الكتلة عند

تفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين لتكوين

أكسيد الماغنسيوم ؟

الاختيارات	MgO	O ₂	Mg
أ ☐	15.36 g	3.2 g	4.8 g
ب ☐	1.6 g	4.8 g	3.2 g
ج ☐	8 g	3.2 g	4.8 g
د ☐	7.4 g	4.8 g	3.2 g

الدرس الثالث

كيمياء التغذية

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يتعرف تركيب كل من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات.
- 2 يكشف عمليًا عن كل من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات فى المواد الغذائية.
- 3 يُحدد أهمية كل من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات فى التغذية والصناعة.
- 4 يُفسر العلاقة بين الكربوهيدرات والدهون.

مصطلحات الدرس :

Nutrition	التغذية
Carbohydrates	كربوهيدرات
Glucose	جلوكوز
Fat	دهن
Protein	بروتين
Starch	نشا
Iodine Solution	محلول اليود
Benedict Solution	محلول بندكت
Sudan 4 Solution	محلول سودان 4
Biuret Solution	محلول بيوريت
Enzymes	إنزيم
Amino Acid	حمض أميني

تهيئة الدرس :



الشكل الذى أمامك : لبياض (زلال)
وصفار (مح) بيضة.
يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى
تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما المواد الغذائية التى توجد فى معظم الوجبات الغذائية؟
- كيف يمكن الكشف عن وجود الدهون والبروتينات فى البيض؟
- لماذا يدخل البيض بشكل أساسى فى وجبات الرياضيين؟

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الممارسات العملية.
- القيم : الحفاظ على الصحة.
- القضايا : الأنظمة الغذائية النباتية.

المفاهيم المتقاطعة :

- الطاقة والمادة .

- تُعد **كيمياء التغذية** إحدى فروع علم الكيمياء التي تختص بدراسة أنواع المواد الغذائية في الوجبات الغذائية، ومن هذه المواد:
- 1) الكربوهيدرات.
- 2) الدهون.
- 3) البروتينات.



شكل (1)

أغذية غنية بالكربوهيدرات

أولاً الكربوهيدرات

- **الكربوهيدرات** مركبات كيميائية عضوية يدخل في تركيبها عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين.
- ومن أهم **مصادرها** الخبز والبطاطس والأرز والحبوب والخضروات وبعض أنواع الفاكهة كالعنب والتفاح (شكل 1) وهي تُعد السبب في طعمها الحلو.

ويوضح (المخطط 1) أهم أنواع الكربوهيدرات تبعاً لتركيبها الجزيئي :



مخطط (1)

والسكريات الثنائية يتكون جزئاً كل منها من وحدتين من السكريات الأحادية منزوع منها جزيء ماء، مثل: تكوّن سكر السكروز من وحدة جلوكوز ووحدة فركتوز، وتكوّن سكر المالتوز من وحدتين من الجلوكوز.

الكشف عن سكر الجلوكوز

نشاط 1 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- محاليل جلوكوز بتركيزات مختلفة. • أنابيب اختبار.
- محلول بندكت الأزرق. • حمام مائي ساخن.

الخطوات :

- 1 ضع 2 mL من محاليل الجلوكوز في أنابيب الاختبار بتركيزات مختلفة.
- 2 أضف إلى كل أنبوبة 2 mL من محلول بندكت الأزرق.
- 3 سخن أنابيب الاختبار في حمام مائي لمدة 5 دقائق.

ماذا تلاحظ ؟

الاستنتاج :

يتغير لون محلول سكر الجلوكوز عند إضافة محلول بندكت إليه، تبعاً لتركيز محلول السكر (شكل 2).



شكل (2)

ألوان محلول بندكت مع التركيزات المختلفة من الجلوكوز

تفكير ناقد

كيف يمكن أن يستفيد شخص يشك في إصابته بمرض السكري من النشاط (1)؟

التكامل مع علم الأحياء (البيولوجي)

تراكم سكر الجلوكوز في الدم نتيجة لنقص إفراز هرمون الإنسولين الذي يفرزه البنكرياس، يؤدي إلى الإصابة بمرض السكري، ومن أعراضه فقدان الوزن بصورة ملحوظة وزيادة عدد مرات التبول والشعور المستمر بالعطش.

الكشف عن النشا

نشاط 2 عملي

المواد والأدوات المستخدمة :

- ثمرة بطاطس. • محلول يود. • قطارة.

الخطوات :

- 1 اقطع ثمرة البطاطس إلى نصفين.
- 2 ضع قطرات من محلول اليود البنى المصفر على الجزء الداخلي من ثمرة بطاطس. ماذا تلاحظ ؟

الاستنتاج :

تحتوي البطاطس على نشا يُحول لون اليود البنى المصفر إلى الأزرق القاتم (شكل 3)



شكل (3)

نشا البطاطس يُزرق محلول اليود

أهمية الكربوهيدرات

وعى غذائي

ينصح بتقليل الكربوهيدرات المتمثلة في السكر الأبيض والدقيق الأبيض في الوجبات الغذائية والاعتماد على الحبوب الكاملة.



شكل (4)
كبسولات دواء

• تتعدد صور استفادة الكائنات الحية من الكربوهيدرات، كالتالي:

- 1 مصدر للطاقة.
 - 2 تدعم وظائف الدماغ.
 - 3 تكون جدر الخلايا النباتية من السيليلوز.
 - 4 تدخل في تركيب رحيق الأزهار.
- تمتد فائدة الكربوهيدرات إلى العديد من الصناعات، مثل صناعة:
- 1 الورق من السيليلوز.
 - 2 بعض مستحضرات التجميل من السكريات والنشا.
 - 3 كبسولات الأدوية (شكل 4).

ثانيًا الدهون

• **الدهون** مركبات كيميائية عضوية يدخل في تركيبها نفس العناصر التي تدخل في تركيب الكربوهيدرات، إلا أن الدهون تمد الجسم بطاقة أكبر من الطاقة التي تمد بها الكربوهيدرات. ومن أهم مصادر الدهون: الزبد والبيض واللبن واللحوم والكثير من أنواع المكسرات والزيوت النباتية (شكل 5). وعند تناول كميات من الكربوهيدرات الزائدة عن حاجة الجسم، يتم تخزين الزائد منها في الكبد والعضلات في صورة چليكوچين أو في خلايا الجسم في صورة دهون، يتم حرقها وقت الحاجة إليها مثل فترات الصيام أو اتباع الأنظمة الغذائية.

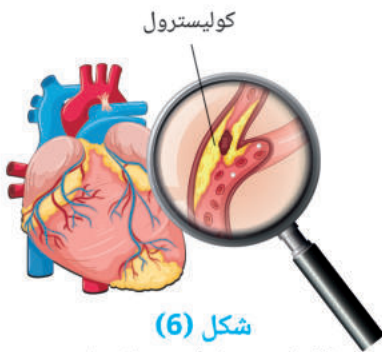


شكل (5)
أغذية غنية بالدهون

وعى طبي

• **الكوليسترول** مادة دهنية توجد مع دهون الجسم، ويؤدي ترسبها داخل الشرايين إلى انسدادها وتزايد مخاطر الإصابة بأمراض القلب (شكل 6)، ويتطلب الحفاظ على ثبات نسبة الكوليسترول الطبيعية في الدم مراعاة الآتي:

- 1 تقليل تناول الدهون والمقليات.
- 2 ممارسة الرياضة بانتظام.
- 3 شرب الماء بكثرة.



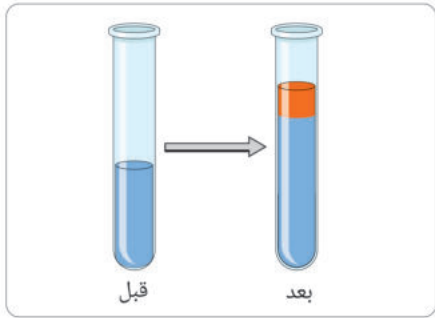
شكل (6)
الكوليسترول يُسبب انسداد شرايين القلب

نشاط 3 عملي



المفاهيم المتقاطعة : الطاقة والمادة

تُعد الكربوهيدرات والدهون مواد كيميائية أساسية، لنقل وتخزين الطاقة في الكائنات الحية.



شكل (7)

محلول سودان 4 مع الدهون

المواد والأدوات المستخدمة :

- مُح بيض.
- محلول سودان 4
- ماء مقطر.
- أنبوبة اختبار.

الخطوات :

- 1) ضغ جزء من مُح بيضة (صفار البيضة) الغنى بالدهون في أنبوبة اختبار.
- 2) أضف إليها 10 mL من الماء المقطر لعمل مخلوط.
- 3) أضف إلى المخلوط السابق 10 mL من محلول سودان 4، مع الرج.

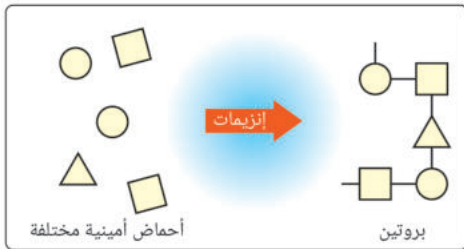
ماذا تلاحظ ؟

الاستنتاج :

محلول سودان 4 يُكوّن لون أحمر على أسطح المخاليط التي تحتوى على دهون (شكل 7).

ثالثاً البروتينات

- **البروتينات** مركبات كيميائية عضوية تتكون من وحدات أساسية قابلة للذوبان في الماء تُسمى **الأحماض الأمينية** (شكل 8) وتتكون الأحماض الأمينية من نفس العناصر المكونة للكربوهيدرات، بالإضافة إلى النيتروجين.



شكل (8)

تتكون البروتينات من الأحماض الأمينية



شكل (9)

أغذية غنية بالبروتينات

- وتتعدد مصادر البروتينات في الغذاء (شكل 9) ،

سواء كان :

- البروتين **حيوانى** كاللحوم الحمراء والبيض والأسماك والبيض واللبن بمشتقاته.
- البروتين **نباتى** كالبقوليات والمكسرات وفول الصويا.

قضية للمناقشة



مدى كفاية الأنظمة الغذائية النباتية في إمداد الجسم باحتياجاته من البروتين.



شكل (10) مكمل غذائي



وعى صحى

الإفراط غير المسؤول فى استخدام المكملات الغذائية المحتوية على الأحماض الأمينية (شكل 10) بغرض البناء السريع للعضلات، يُسبب مخاطر جسيمة للكلى والكبد.

الكشف عن البروتين

نشاط 4 عملى

المواد والأدوات المستخدمة :

- زلال بيض.
- محلول بيوريت.
- أنبوبة اختبار.

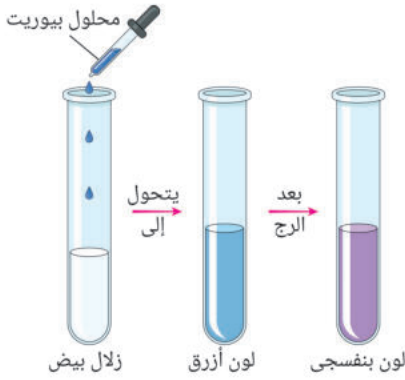
الخطوات :

- 1 ضع جزء من زلال بيضة (بياض البيضة) الغنى بالبروتين فى أنبوبة اختبار.
- 2 أضف إليها عدة قطرات من محلول بيوريت مع الرج بلطف (شكل 11).

ماذا تلاحظ ؟

الاستنتاج :

محلول بيوريت يتغير لونه من الأزرق إلى البنفسجى عند إضافته إلى البروتينات.



شكل (11)

نشاط بحثى



ابحث فى المصادر الإلكترونية والورقية عن البيانات التى تتضمنها بطاقات الحقائق الغذائية الموجودة على عبوات المنتجات الغذائية كالعصائر.



شكل (12)

الحبيبات الملونة فى مسحوق الغسيل تحتوى على إنزيمات

أهمية البروتينات

• تتعدد صور استفادة الكائنات الحية من البروتينات، كالتالى:

- 1 تدخل فى بناء العضلات وإصلاح ونمو الخلايا التالفة.
- 2 تستخدم فى تكوين الإنزيمات التى تستخدم كعوامل حفز.
- 3 تستخدم فى تكوين الأجسام المضادة التى تدعم الجهاز المناعى المقاوم للميكروبات المسببة للأمراض.

• تمتد فائدة البروتينات إلى العديد من الصناعات، مثل:

- 1 استخلاص الجيلاتين المستخدم فى الصناعات الغذائية من البروتينات الموجودة بعظام وجلود الحيوانات.
- 2 صناعة الإنسولين المستخدم فى علاج السكرى بواسطة الهندسة الوراثية.
- 3 استخدام الإنزيمات فى صناعة مساحيق الغسيل لإزالة البقع (شكل 12).

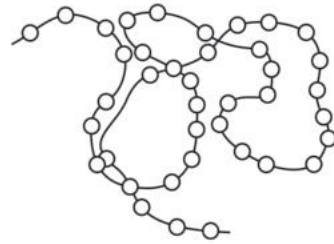


أسئلة تقييم الدرس الثالث

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (5).

- (1) ما نوع الغذاء الذي يُعطى لون بنفسجي عند خلطه بمحلول بيوريت؟
 أ) سكر جلوكوز. ب) بروتين. ج) نشا. د) دهن.

(2) الشكل التالي يمثل جزيء بروتين :



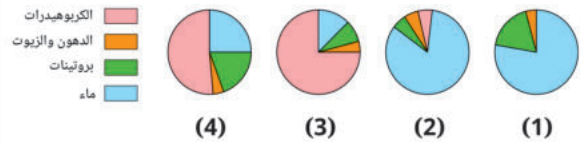
- ما الذي تمثله الكرات في الشكل؟
 أ) أحماض أمينية. ب) سكريات أحادية. ج) جزيئات نشا. د) أحماض دهنية.

(3) أي مما يلي يصف الإنزيمات ؟

- أ) بروتينات غنية بالطاقة.
 ب) بروتينات تعمل كعوامل حفز.
 ج) كربوهيدرات غنية بالطاقة.
 د) كربوهيدرات تعمل كعوامل حفز.

(4) المخططات الدائرية التالية توضح مكونات أربع

عينات مختلفة من الغذاء كتلة كل منها 100 g :



أي هذه العينات تحتزن القدر الأكبر من الطاقة؟

- أ) (1). ب) (2). ج) (3). د) (4).

- (5) عينة غذائية تعطى مع محلول اليود لون أزرق قاتم ومع كاشف بيوريت لون أزرق ومع محلول سودان 4 لون برتقالي محم، ما محتويات هذه العينة؟
 أ) نشا ودهون. ب) نشا وبروتين. ج) بروتين ودهون. د) نشا وبروتين ودهون.

2 عجينة تحتوى على المكونات التالية:

- 100 g دقيق. - $\frac{1}{2}$ ملعقة ملح.
 - 250 mL لبن. - 1 بيضة.

ما المركبات الكيميائية العضوية الموجودة في هذه العجينة؟

3 قارن بين الجلوكوز و النشا، من حيث :

- (1) العناصر المكونة لهما.
 (2) تصنيفه ككربوهيدرات.
 (3) التأثير على محلول اليود.

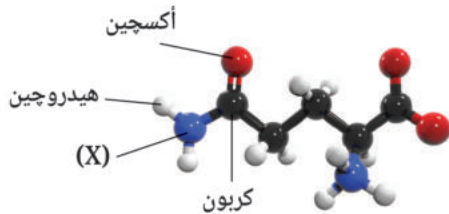
4 من الشكل التالي :



- (1) ما المركبات الكيميائية العضوية بالأغذية الموجودة بالشكل ؟

- (2) اذكر فائدة وضرر لتناول اللحوم والدواجن والبيض بكثرة.

5 الشكل التالي يمثل جزيء مركب كيميائي للوحدة الأساسية للبروتينات :



- (1) ما نوع هذا الجزيء؟
 (2) ما اسم العنصر (X) ؟

الوحدة 3

دروس الوحدة

الدرس الأول : عملية البناء الضوئى.
الدرس الثانى : عملية التنفس الخلوى.

تدفق الطاقة فى
عمليتى البناء الضوئى
والتنفس الخلوى

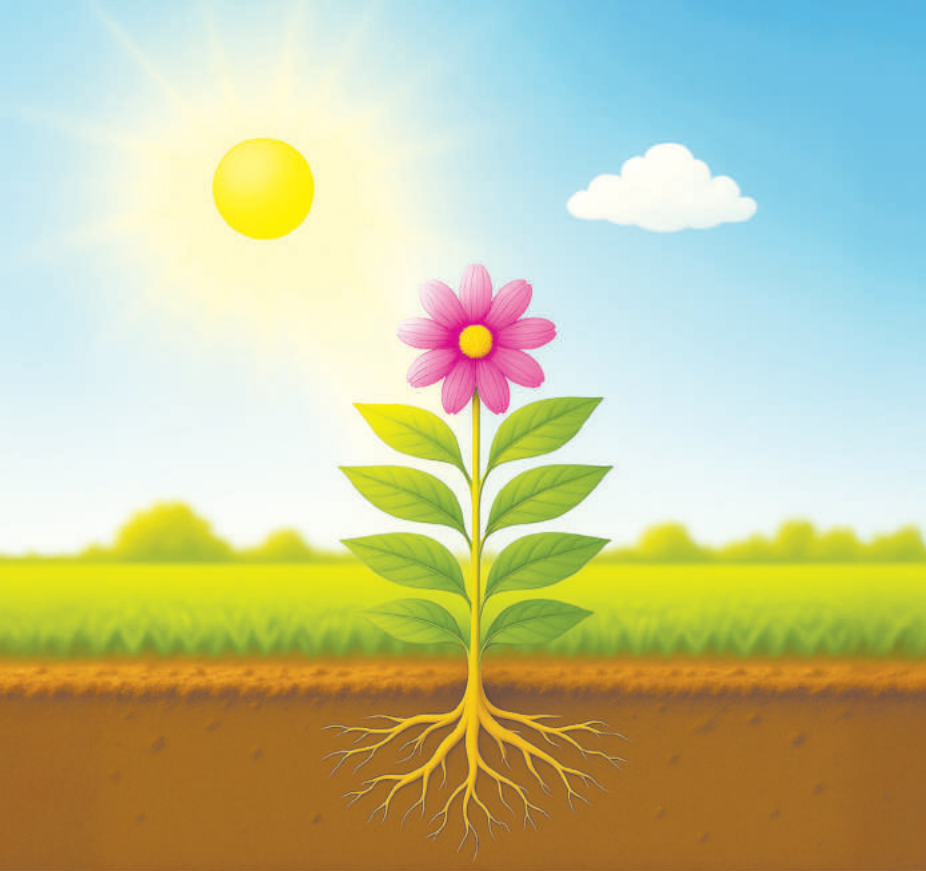


نواتج التعلم :

فى نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادرًا على أن :

2. يُفسر تدفق الطاقة أثناء عمليتى التغذية والتنفس فى الكائنات الحية.
«لا يشمل : الآليات البيوكيميائية لعمليتى التمثيل الضوئى أو التنفس».

1. يُصمم نموذج ليصف كيفية إعادة ترتيب جزيئات الغذاء من خلال التفاعلات الكيميائية لتشكيل جزيئات جديدة تدعم النمو فى النبات من خلال عمليتى التمثيل الضوئى والتنفس.



الدرس الأول

عملية البناء الضوئي

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يتعرف نتائج تجربة فان هيلمونت.
- 2 يحدد تركيب البلاستيدة الخضراء.
- 3 يكتشف دور الكلوروفيل فى امتصاص الضوء.
- 4 يتعرف آلية حدوث عملية البناء الضوئي.
- 5 يُميز بين التفاعلات الضوئية واللاضوئية فى عملية البناء الضوئي.
- 6 يكتشف تكوين النشا فى عملية البناء الضوئي.
- 7 يحدد العوامل المؤثرة فى عملية البناء الضوئي.

تهيئة الدرس :



أمامك شكل لألواح شمسية، يبحث

هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك

فى الإجابة عن هذه التساؤلات :

- ما الغُضيات الموجودة فى خلايا أوراق النبات وتقوم بنفس دور الخلايا الضوئية فى الألواح الشمسية ؟
- ما وجه الاختلاف بين تحولات الطاقة فى كل من ألواح الخلايا الشمسية و عملية البناء الضوئي ؟
- ما المادة التى تُخزن فيها الطاقة المُمتصة فى عملية البناء الضوئي ؟

مصطلحات الدرس :



Photosynthesis	• البناء الضوئي
Plastid	• البلاستيدة
Organelles	• الغُضيات
Stroma	• الستروما (الحشوة)
Enzymes	• الإنزيمات
	• التفاعلات اللاضوئية
Light Independent Reactions	
Granum (Grana)	• الجُرانا
Thylakoids	• الأفراص
	• التفاعلات الضوئية
Light Dependent Reactions	
Chlorophyll	• الكلوروفيل
Vertical Farming	• الزراعة العمودية
Quantum	• الكم

المهارات والقيم



والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الممارسات العملية - تصميم نموذج.
- القيم : التعاون.
- القضايا : الأمن الغذائى.

المفاهيم المتقاطعة :



- التركيب والوظيفة.

- اعتقد معظم العلماء حتى القرن السابع عشر أن النباتات تحصل على غذائها من التربة، إلى أن أجرى العالم البلجيكي **فان هيلمونت** تجربته المسماة باسمه.

تجربة فان هيلمونت

- أخذ شتلة صفصاف كتلتها 2.2 kg وقام بزراعتها في وعاء به تربة جافة كتلتها 90 kg

- قام برى الشجرة بالماء فقط لمدة 5 سنوات، دون إضافة أى مواد أخرى.

- قام بوزن كل من الشجرة (شكل 1) والتربة مرة أخرى بعد مرور 5 سنوات، فوجد أن كتلة الشجرة أصبحت 75 kg وأن كتلة التربة لم تنقص سوى 55 g فقط.



شكل (1)

شجرة الصفصاف

وقد توصل هيلمونت من تجربته إلى أن :

- نمو الشجرة لا يعتمد بشكل أساسى على امتصاص الغذاء من التربة.
- النقص الطفيف فى كتلة التربة يرجع إلى امتصاص النبات لكميات ضئيلة من عناصر التربة.
- الماء هو العنصر الأساسى فى نمو الشجرة.

تراكم معرفى

- ينتقل الماء والأملاح المعدنية من جذور النبات إلى باقى أجزاء النبات عن طريق **أوعية الخشب**.
- ينتقل الغذاء من الأوراق إلى باقى أجزاء النبات عن طريق **أوعية اللحاء**.

- وقد أوضحت الأبحاث فيما بعد أن النباتات تُستخدم أيضًا ثانى أكسيد الكربون وضوء الشمس لصنع غذائها فى **عملية البناء الضوئى**.



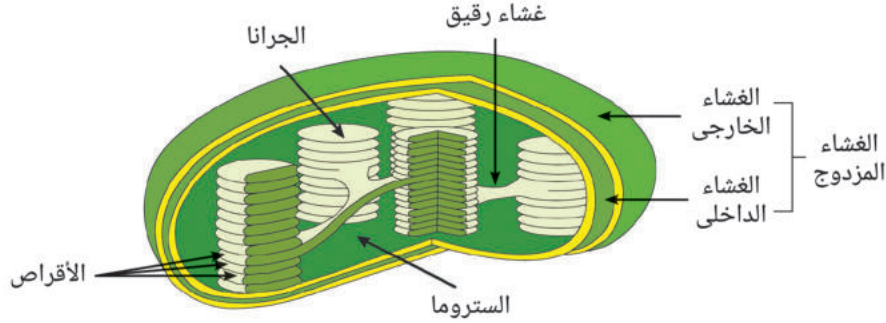
شكل (2)

ساق وأوراق الملوخية

- تتم عملية البناء الضوئى فى **عُضَيَات البلاستيدات الخضراء** الموجودة فى خلايا الأجزاء الخضراء من النبات، خاصة الأوراق والسيقان العشبية، كالملوخية (شكل 2).

البلاستيدات الخضراء

• **البلاستيدات الخضراء** هي عُضَيَات خلوية تشبه حبة العدس توجد في خلايا الأجزاء الخضراء من النباتات، كما أنها توجد في الطحالب الخضراء.



شكل (3)
تركيب البلاستيدة الخضراء

تتركب البلاستيدة الخضراء (شكل 3) من:

① **غشاء مزدوج** يسمح بانتقال المواد من وإلى البلاستيدة.

② **الستروما (الحشوة)** وهي أرضية البلاستيدة، وتحتوى على معظم الإنزيمات اللازمة لمجموعة التفاعلات التي لا تحتاج إلى الضوء والتي تُسمى **بالتفاعلات اللاضوئية**.

③ **الجرانا** وهي تتركب من وحدات بنائية تُسمى **الأقراص** يصل عددها إلى 15 قرص أو أكثر، تمتد حواف بعض الأقراص في الجرانا لتلتقى بحواف قرص آخر في جرانا أخرى مجاورة عن طريق أغشية رقيقة مما يُزيد من مساحة سطح الأقراص المعرضة للضوء.

وتتم في الجرانا مجموعة من **التفاعلات الضوئية**.

وتحتوى أغشية الأقراص على عدة أنواع من الأصباغ، منها **صبغ الكلوروفيل** الأخضر اللون.

وتصنف البلاستيدات حسب الأصباغ المكونة لها إلى بلاستيدات خضراء وبلاستيدات ملونة، توجد في بعض الثمار، كالبرقوق (شكل 4) وبتلات الأزهار (شكل 5) وبلاستيدات عديمة اللون توجد في البطاطا والبطاطس.



شكل (5)
بتلات أزهار تحتوى على
بلاستيدات ملونة



شكل (4)
ثمار برقوق

نشاط 1 عملي

المواد و الأدوات المستخدمة :

- أوراق سبانخ .
- أوراق ترشيح .
- مصباح يدوي .
- هون بورسليين (شكل 6) .
- كحول إيثيلي (إيثانول) .
- أنبوبة اختبار .
- شفافيات ملونة .



شكل (6)
هون بورسليين

الخطوات :

- 1 قطع بعض أوراق السبانخ ، ثم ضعها في الهون .
- 2 أضف كمية من الكحول إلى قطع أوراق السبانخ ، بما يكفي لغمرها .
- 3 اسحق الأوراق بالمدق في الهون حتى يتكون خليط أخضر اللون .

لماذا تلون المخلوط باللون الأخضر ؟

- 4 استخدم ورق الترشيح لفصل المحلول الأخضر الشفاف في أنبوبة اختبار .

- 5 ضع شفافية حمراء بين المصباح والأنبوبة التي تحتوى على المحلول الأخضر الشفاف (شكل 8) للسماح بمرور الضوء الأحمر فقط .

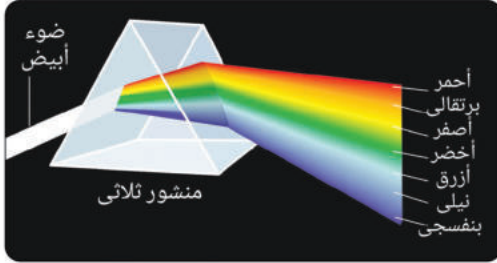
هل يمر شعاع الضوء الأحمر خلال المحلول الأخضر ؟

- 6 كرر الخطوة 5 باستخدام شفافية زرقاء مرة (شكل 9) وشفافية خضراء مرة أخرى .. (شكل 10) ماذا تلاحظ ؟

التكامل مع علم الفيزياء



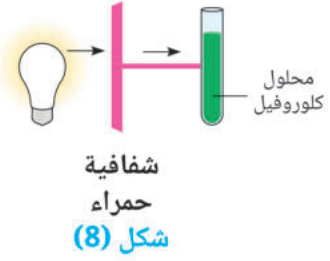
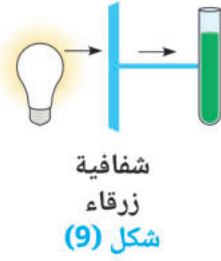
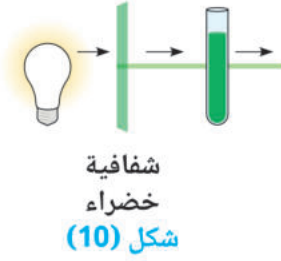
الضوء أحد أشكال الطاقة، وعند سقوط الضوء الأبيض على أحد أوجه منشور ثلاثي زجاجي يتحلل الضوء إلى ألوان الطيف السبعة (شكل 7) التي ترتب حسب طاقتها.



شكل (7)

يتكون الضوء الأبيض من سبع ألوان

يتضح من المشاهدات السابقة أن محلول الكلوروفيل الشفاف **ينفذ** الضوء الأخضر فقط من الضوء الأبيض **ويمتص** كل من اللونين الأحمر والأزرق ، اللذان تستخدم طاقتهما في التفاعلات الضوئية التي تتم في الجران ، لتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة في سكر الجلوكوز .



قيم فهمك

تمتص الأجسام المعتمدة كل ألوان الطيف وتعكس لونها في ضوء فهمك للعبارة السابقة ..
وضح لماذا تظهر أوراق النبات خضراء اللون؟

آلية حدوث عملية البناء الضوئي

تتم عملية البناء الضوئي على مرحلتين ، هما :

أولاً مرحلة التفاعلات الضوئية

- تتم مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تعتمد على وجود الضوء، تُعرف **بالتفاعلات الضوئية** على أغشية **الأقراص في البلاستيدات الخضراء**، كالتالي :
- ① يمتص الكلوروفيل طاقة الضوء الأزرق والـضوء الأحمر من الضوء المرئي، فيصبح **كلوروفيل نشط (مثار)**.
- ② يُستخدم جزء من طاقة الكلوروفيل النشط في تحليل الماء إلى أكسجين وهيدروجين، وينتقل الأكسجين إلى الهواء الجوي كناتج ثانوي. **ويُستخدم** الجزء المتبقى من طاقة الكلوروفيل النشط في مرحلة التفاعلات اللاضوئية.

التكامل مع علم الكيمياء



عندما يكتسب إلكترون في ذرة مفردة كماً من الطاقة ، فإنه ينتقل من مستوى طاقته إلى مستوى طاقة أعلى ، وتُسمى الذرة في هذه الحالة **بالذرة المثارة** وتكون غير مستقرة ، لذا سرعان ما يفقد الإلكترون الطاقة التي اكتسبها ليعود إلى مستوى طاقته الأصلي وتصبح الذرة غير مثارة.

ثانيًا مرحلة التفاعلات اللاضوئية

التكامل مع علم الكيمياء



الإنزيمات عبارة عن جزيئات بروتين تعمل **كعوامل حفز** تزيد من معدل حدوث التفاعلات اللاضوئية دون الحاجة إلى درجات الحرارة المرتفعة اللازمة لإجراء مثل هذه التفاعلات في معامل الأبحاث.

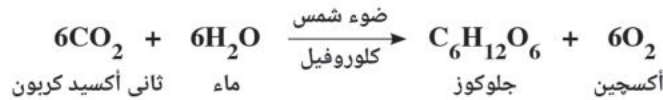
تتم مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي لا تعتمد على وجود الضوء، تُعرف **بالتفاعلات اللاضوئية في الستروما**، كالتالي :

① ينتقل الهيدروجين المحمول على أحد المركبات الكيميائية الموجودة على أغشية الأقراص إلى الستروما.

② يتحد الهيدروجين مع ثاني أكسيد الكربون الممتص من الهواء الجوي في وجود الطاقة الناتجة من مرحلة التفاعلات الضوئية والإنزيمات الموجودة في الستروما، لتكوين سكر الجلوكوز.

يتضح مما سبق أن :

- النبات في عملية البناء الضوئي يُعيد ترتيب (تجميع) الذرات التي حصل عليها من جزيئات بسيطة. وهي جزيئات الماء الممتص من التربة وثاني أكسيد الكربون الممتص من الهواء الجوي في وجود ضوء الشمس لتكوين غذائه (سكر جلوكوز)، وإطلاق غاز الأكسجين كناتج ثانوي، تبعًا للمعادلة التالية :



يُكون سكر الجلوكوز الناتج من مرحلة التفاعلات اللاضوئية لعملية البناء الضوئي حبيبات نشا شحيحة الذوبان في الماء البارد والتي تخزن في الأوراق والجذور والسيقان، وتكون كفاءة التخزين عالية كما في جذور البطاطا وسيقان البطاطس.

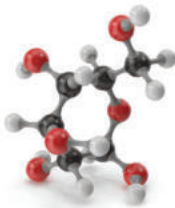


شكل (11)

مكونات شحنة نماذج الكرات والعصى

نموذج لمواد عملية البناء الضوئي

الأشكال التالية توضح نماذج لجزيئات المتفاعلات والنواتج من عملية البناء الضوئي مماثلة للنماذج الموضحة بالأشكال من (12) - (15).



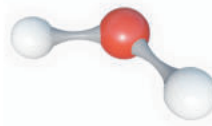
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

شكل (15)



O_2

شكل (14)



H_2O

شكل (13)



$\text{CO}_{2(g)}$

شكل (12)

نماذج جزيئات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من عملية البناء الضوئي

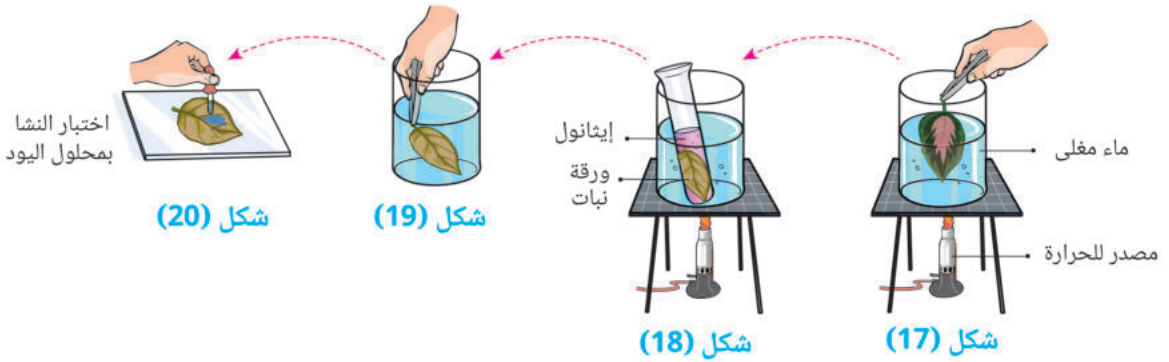
نشاط 2 عملى

المواد و الأدوات المستخدمة :

- ورقة نبات مبرقشة (شكل 16).
- ماء صنبور.
- محلول يود.
- مصدر للحرارة.
- كحول إيثيلى (إيثانول).
- كؤوس زجاجية.
- أنبوبة اختبار.
- ملقط (ماسك).
- قطارة.

الخطوات :

شكل (16) أوراق مبرقشة



1) خذ ورقة نبات مبرقشة سبق أن تعرضت للضوء لفترة كافية ثم ضعها لمدة دقيقتين فى ماء يغلى لكسر جدران الخلايا (شكل 17).

2) انقل الورقة إلى أنبوبة اختبار بها إيثانول، وسخن الأنبوبة فى حمام مائى ساخن (شكل 18) حتى يزول لون الكلوروفيل الأخضر، حتى لا يعيق لونه وضوح اللون الذى سوف يتكون فى الخطوة 4.

3) أرفع الورقة من الأنبوبة واغسلها بالماء لجعلها طرية مرة أخرى (شكل 19).

4) استخدم القطارة فى إضافة قطرات من محلول اليود على الورقة (شكل 20).

ماذا تلاحظ؟

- ما المناطق التى تغير لونها؟ وما اللون الذى تغيرت إليه؟

- ما سبب عدم تكوّن نفس اللون فى المناطق الأخرى من الورقة؟

- هل يمكن أن يتأثر وجود النشا فى ورقة نبات إذا تمت تغطية جزء منها بشريط يحجب الضوء قبل بداية التجربة (شكل 21)؟ **مع التفسير.**

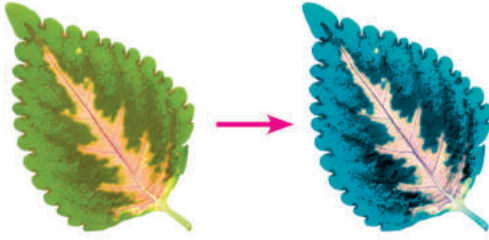


شكل (21)

يتضح مما سبق :

أهمية كل من :

- **الكلوروفيل** في تكوين النشا، ويستدل على ذلك من تحول لون اليود في المناطق الخضراء فقط من الورقة المبرقشة إلى اللون الأزرق الداكن (شكل 22).
- **الضوء** في تكوين النشا، ويستدل على ذلك من عدم تحول لون اليود في المناطق التي تمت تغطيتها بالشريط.



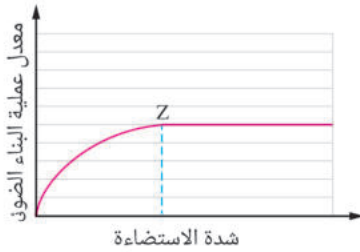
شكل (22)

العوامل المؤثرة في معدل عملية البناء الضوئي

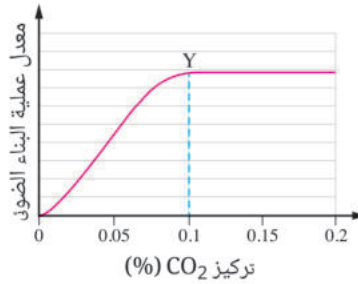
يتأثر معدل عملية البناء الضوئي بعدة عوامل يوضح (النشاط 3) ثلاثة منها.

نشاط 3 حل

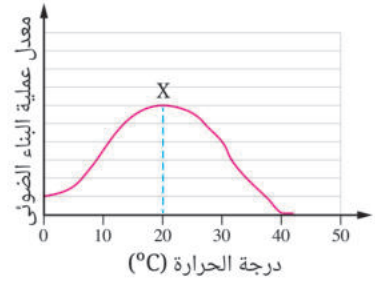
اشترك مع زميل لك في تحليل البيانات الموضحة بالأشكال البيانية (23) - (25) بالإجابة عن الأسئلة التي تليها.



شكل (25)



شكل (24)



شكل (23)

1 ما العوامل المؤثرة على معدل عملية البناء الضوئي ؟

2 ما أثر زيادة درجة الحرارة عن 20°C على معدل عملية البناء الضوئي (عند تثبيت عاملي شدة الاستضاءة وتركيز غاز CO₂) ؟

3 ما أثر زيادة كل مما يأتي على معدل عملية البناء الضوئي (عند ثبات باقي العوامل المتغيرة) :

- تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو.

- شدة الاستضاءة.

• المعدل الأمثل لعملية البناء الضوئي لكل من درجة الحرارة وتركيز غاز CO₂ وشدة الاستضاءة تتم عند النقاط (X)، (Y)، (Z) الموضحة بالأشكال (23 - 25)

بالإضافة إلى العوامل الثلاثة السابقة، فإن الماء والأملاح المعدنية والرياح تُعد أيضًا من العوامل المؤثرة على معدل عملية البناء الضوئي.

قيم فهمك

كيف تؤثر قلة الضوء على كل من التفاعلات الضوئية والتفاعلات اللاضوئية في النبات؟ وما تأثير ذلك على نمو النبات بشكل عام؟



شكل (26)
الزراعة العمودية

تطبيق تكنولوجيا

الزراعة العمودية (شكل 26) تكنولوجيا مستحدثة في المدن المتقدمة تُحاكي الظروف المناسبة للزراعة، لإتمام عملية البناء الضوئي، لإنتاج الخضروات والفاكهة في مباني متعددة الطوابق باستخدام الإضاءة الصناعية والمغذيات المائية، لتوفير حلاً مستداماً لمشكلة نقص الأراضي الزراعية الصالحة للزراعة.

قضية للمناقشة

دور الزراعة العمودية في مواجهة تحديات الأمن الغذائي.

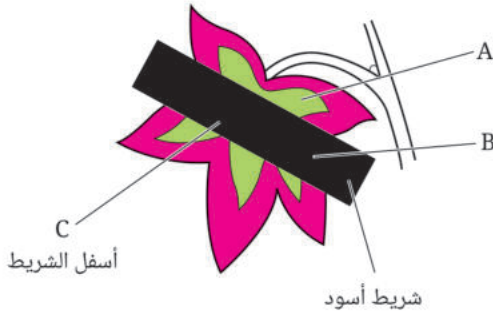


أسئلة تقييم الدرس الأول

(5) تتركب (X) من الوحدات البنائية (Y) التي تُجرى على أغشيتها تفاعلات (Z).
أي مما يلي يُعد صحيحًا؟

الاختيارات	(X)	(Y)	(Z)
أ	الجرانا	الأقراص	ضوئية
ب	الجرانا	الأقراص	لاضوئية
ج	الستروما	الحشوة	ضوئية
د	الستروما	الحشوة	لاضوئية

2 تم تغطية جزء من ورقة نبات ملونة باللونين الأخضر والأحمر من فرع نبات وعرضت للضوء فترة كافية ونزع منها الكلوروفيل، كما يتضح من الشكل التالي :



(1) ما الحرف الدال على الجزء الذي يتلون فيه محلول اليود باللون الأزرق الداكن ؟ مع التفسير.
(2) لماذا تم نزع الكلوروفيل من الورقة قبل إضافة قطرات من محلول اليود؟

3 لماذا يُخزن الجلوكوز في أجزاء النبات على هيئة حبيبات نشا ؟

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (5).

(1) أوضحت تجربة فان هيلمونت أهمية العامل (X) في عملية نمو النبات.
ما العامل (X) ؟

- أ التربة. ب الماء.
ج ثنائي أكسيد الكربون. د ضوء الشمس.

(2) أي مما يلي يدل على العوامل المؤثرة في معدل عملية البناء الضوئي ؟

الاختيارات	شدة الاستضاءة	درجة الحرارة	تركيز CO ₂	تركيز O ₂
أ	✓	✓	✓	✓
ب	✓	✓	X	X
ج	X	✓	✓	X
د	✓	✓	✓	X

(3) تمثل عملية البناء الضوئي بالمعادلة الموزونة



أي مما يلي يُعبر عن كل من (X)، (Y) ؟

- أ (X) : ماء ، (Y) : جلوكوز
ب (X) : جلوكوز ، (Y) : ماء
ج (X) : ماء ، (Y) : مالتوز
د (X) : مالتوز ، (Y) : ماء

(4) الإنزيمات عبارة عن

- أ بروتينات ودهون فقط .
ب بروتينات تعمل كعوامل حفز.
ج دهون فقط.
د دهون تعمل كعوامل حفز.

الدرس الثانى

عملية التنفس الخلوى

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يُفرق بين عملية التبادل الغازى وعملية التنفس الخلوى فى الكائنات الحية.
- 2 يتعرف تركيب الميتوكوندريا.
- 3 يتعرف مراحل عملية التنفس الخلوى.
- 4 يُميز بين عمليات البناء والهدم فى التمثيل الغذائى.

مصطلحات الدرس :

Cellular Respiration	التنفس الخلوى
Mitochondria	ميتوكوندريا
Matrix	الحشوة
Pyruvic	البيروفيك
Krebs Cycle	دورة كريس
Metabolism	الأيض
Anabolism	البناء
Catabolism	الهدم

تهيئة الدرس :



أمامك شكل لجهاز صراف آلى ATM
يعمل بالكهرباء ويمدك بالنقود،
عندما يكون رصيدك فى البنك كافيًا.
يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى
تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :
أى مما يلى فى الخلية الحية، يُمثل :
• جهاز ATM
• الرصيد البنكى.
• الكهرباء التى يعمل بها الجهاز.
• النقود.

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- المهارات : التنبؤ - التفسير.
- القيم : تقدير عظمة الخالق.
- القضايا : أثر الأنظمة الغذائية القاسية على عمليات الأيض.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

تراكم معرفي

النباتات لا تمتلك جهاز تنفسي متخصص، ولكنها تحصل على غاز الأكسجين اللازم لتنفسها من الهواء الجوي من خلال فتحات طبيعية في الأوراق تسمى الثغور.

يحدث تبادل للغازات في عملية التنفس، حيث يحصل الكائن الحي على الأكسجين من الهواء الجوي ويتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون، فما الفرق بين عملية التنفس (التبادل الغازي) وعملية التنفس الخلوي التي يتم فيها إنتاج الطاقة؟

أولاً التبادل الغازي

التبادل الغازي في النباتات عملية حيوية يتم فيها تبادل غازي ثاني أكسيد الكربون والأكسجين مع البيئة المحيطة، لإتمام عملية البناء الضوئي نهاراً وعملية التنفس نهاراً وليلاً.

التكامل مع علم الكيمياء

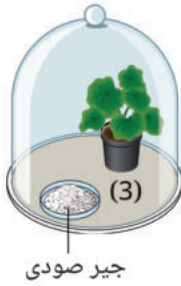


- يتعكر محلول ماء الجير الرائق، عند إمرار غاز ثاني أكسيد الكربون فيه.
- يزول لون محلول أزرق الميثيلين عند غياب الأكسجين من الوسط المحيط به.
- الجير الصودي ومحلول هيدروكسيد الصوديوم مواد تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون من الوسط المحيط بهما.

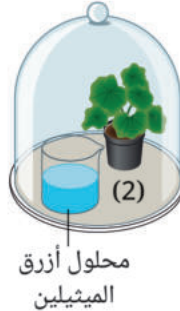
نشاط 1 تنبأ

المواد والأدوات المستخدمة :

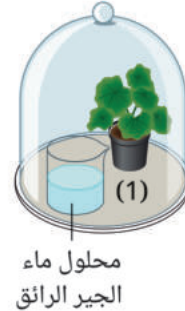
- عدد 3 أصيص نبات من نفس النوع.
 - عدد 3 ناقوس زجاجي شفاف.
 - كأس بها محلول ماء جير رائق.
 - كأس بها محلول أزرق الميثيلين.
 - طبق بترى به جير صودي (خليط من هيدروكسيد الصوديوم وأكسيد الكالسيوم).
- يُجرى هذا النشاط مرة في وجود الضوء ومرة أخرى في غيابه.



شكل (3)



شكل (2)



شكل (1)

الخطوات :

- ① ضع كأس محلول ماء الجير الرائق بجوار الأصيص (1) وغطهما بالناقوس الأول (شكل 1).
- ② ضع كأس محلول أزرق الميثيلين بجوار الأصيص (2) وغطهما بالناقوس الثاني (شكل 2).
- ③ ضع طبق الجير الصودي بجوار الأصيص (3) وغطهما بالناقوس الثالث (شكل 3).

فى ضوء ما سبق :

(1) تنبأ بما سوف يحدث بعد ساعات من إجراء التجربة الموضحة بكل من :

الشكل (2):

الشكل (1):

- نهارًا
- ليلاً

- نهارًا
- ليلاً

(2) ما التغير المحتمل ملاحظته عند نقص نسبة غاز الأكسجين وزيادة نسبة غاز ثانى أكسيد الكربون ؟

(3) كيف يستدل على حدوث عملية التنفس ليلاً ؟

(4) تنبأ بإمكانية حدوث عملية بناء ضوئى فى (الشكل 3) ؟ مع التفسير .

يتضح مما سبق :

- حدوث تبادل غازى أثناء :
- النهار والليل فى عملية التنفس بحصول النبات على غاز الأكسجين والتخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون.
- النهار فقط فى عملية البناء الضوئى لتوافر الضوء.
- يُستدل على :
- استهلاك غاز الأكسجين فى عملية التنفس من زوال لون محلول أزرق الميثيلين.
- تكوين غاز ثانى أكسيد الكربون فى عملية التنفس من تعكر ماء الجير الرائق.

ثانيًا التنفس الخلوى

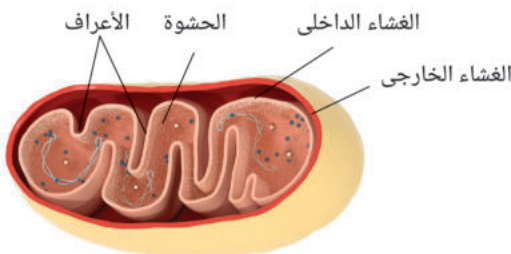
- تُجرى عملية **هدم** داخل الخلايا الحية لجزيئات المواد الغذائية الكبيرة مثل سكر الجلوكوز فى وجود غاز الأكسجين، ويُعاد فيها ترتيب الذرات لتكوين جزيئات صغيرة هى ماء وغاز ثانى أكسيد الكربون مع انطلاق كمية من الطاقة وتُعرف هذه العملية **بالتنفس الخلوى** والتى يتم معظمها داخل **الميتوكوندريا**.

الميتوكوندريا

- **الميتوكوندريا**، عُضيات متخصصة تشبه حبة الفاصوليا (شكل 4)، توجد فى معظم الخلايا وتعمل كمحطات لإنتاج الطاقة من المواد الغذائية.

• تتركب الميتوكوندريا من :

- ① **غشاء خارجى** مستوى، وظيفته حماية مكونات الميتوكوندريا وتنظيم دخول وخروج المواد.
- ② **غشاء داخلى** متعرج، يُشكل ثنيات تُسمى **الأعراف**، تعمل على زيادة مساحة السطح الداخلى للميتوكوندريا، مما يسمح بإنتاج المزيد من الطاقة.



شكل (4)
تركيب الميتوكوندريا

3 الحشوة (الماتركس) سائل يوجد داخل الغشاء الداخلى للميتوكوندريا ، يحتوى على الإنزيمات المستخدمة فى تحفيز التفاعلات التى تُجرى داخل الميتوكوندريا.

ويزداد عدد عُضَيَات الميتوكوندريا داخل بعض الخلايا، مثل خلايا الكبد والعضلات التى تحتاج إلى قدر كبير من الطاقة.

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة



الغشاء الداخلى للميتوكوندريا يكوّن ثنيات تُزيد من مساحة سطحه (السبب) ، تُعزز إنتاج الطاقة فى عملية التنفس الخلوى بكفاءة عالية (النتيجة).

مراحل عملية التنفس الخلوى

تتم عملية التنفس الخلوى على مرحلتين :

1 المرحلة الأولى :

- تتم فى السيتوبلازم فى غياب أكسجين الهواء الجوى وفيها يتفكك (يتحلل) كل جزيء من سكر الجلوكوز فى وجود الماء، إلى 2 جزيء من حمض البيروفيك ، بالإضافة إلى تكوّن طاقة محدودة.
- ينتقل الحمض إلى الميتوكوندريا.

2 المرحلة الثانية :

تتم فى الميتوكوندريا فى وجود غاز الأكسجين ، من خلال مجموعة من التفاعلات الكيميائية التى ينتج عنها كمية كبيرة من الطاقة والماء وثانى أكسيد الكربون.

قيم فهمك



1 قارن بين مرحلة التفاعلات الضوئية فى عملية البناء الضوئى والتفاعلات فى عملية التنفس الخلوى،

من حيث :

(1) موضع الحدوث.

(2) الناتج المنتقل إلى الهواء الجوى.

2 أكمل المعادلة التالية المعبرة عن عملية التنفس الخلوى.

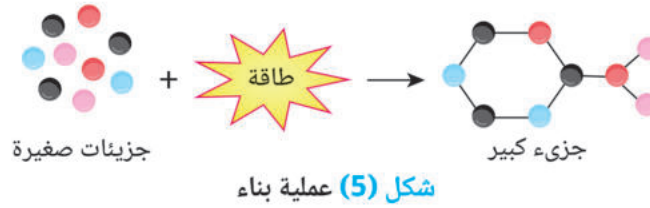
جلوكوز + ← + + طاقة

الطاقة وعمليات التمثيل الغذائي (الأيض)

تحتاج الكائنات الحية إلى الطاقة للقيام بجميع العمليات الحيوية اللازمة للبقاء على قيد الحياة ومنها عملية النمو وعملية الحركة، ويتم ذلك من خلال عدة تفاعلات كيميائية تحدث في خلايا الجسم، تتضمن عمليات بناء وعمليات هدم، تُعرف بالتمثيل الغذائي (عمليات الأيض).

عمليات البناء

عمليات تستهلك فيها طاقة في بناء جزيء كبير مُعقد من جزيئات عديدة بسيطة (شكل 5) مثل تكوّن البروتينات من الأحماض الأمينية في السيتوبلازم



عمليات الهدم

عمليات تنطلق فيها طاقة من هدم جزيء كبير سبق بنائه إلى جزيئات أبسط (شكل 6) مثل هدم جزيئات الجلوكوز في عملية التنفس الخلوي وهدم جزيئات البروتين.



قضية للمناقشة



أثر الأنظمة الغذائية القاسية على عمليات الأيض.

مهارات علمية التفسير



- لماذا تكون عملية كسر الروابط في جزيئات الجلوكوز مصحوبة بامتصاص طاقة، بينما تكون عملية هدم الجلوكوز مصحوبة بانطلاق طاقة ؟



هدم المواد الغذائية كالجلوكوز يتضمن كسر وتكوين روابط جديدة (السبب)،
لذا يكون مصحوبًا بتكوين نواتج جديدة وانطلاق طاقة (النتيجة).

قيم فهمك



صف العمليات التالية بوضع حرف (ب) بجوار عمليات البناء وحرف (هـ) بجوار عمليات الهدم :

- التئام الجروح. (.....)
- تحويل الأحماض الأمينية إلى بروتينات. (.....)
- التنفس الخلوى. (.....)
- تحويل الدهون إلى طاقة. (.....)

تطبيق تكنولوجيا



جهاز محلل معدل الأيض (شكل 7) يوفر بيانات دقيقة عن معدل الأيض أثناء الراحة، تساعد فى التخطيط الفعال للنظام الغذائى والتمارين الرياضية، لإدارة وزن الجسم بشكل أكثر نجاحًا واستدامة.



شكل (7)

جهاز محلل معدل الأيض

أسئلة تقييم الدرس الثاني ؟

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (5).

(1) أي مما يلي يُعد صحيحًا بالنسبة لعملية التنفس ؟

- أ تحدث نهارًا وليلاً في جميع الخلايا.
- ب تحدث نهارًا وليلاً في خلايا الأجزاء الخضراء.
- ج تحدث ليلاً فقط في جميع الخلايا.
- د تحدث ليلاً فقط في خلايا الأجزاء الخضراء.

(2) تحتوي الميتوكوندريا على

- أ غشاء خارجي متعرج .
- ب غشاء داخلي مستوي.
- ج حشوة سائلة تُسمى الأعراف.
- د حشوة تحتوي على إنزيمات.

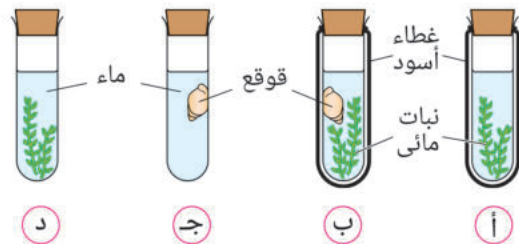
(3) تتشابه البلاستيدات الخضراء مع الميتوكوندريا

في وجود

- أ إنزيمات في الحشوة .
- ب الأعراف.
- ج صفائح غشائية.
- د الجرانا.

(4) في أي هذه الحالات تحدث عمليتي البناء الضوئي

والتنفس في نفس الوقت ؟



(5) البناء الضوئي يمثل عملية (X) والتنفس الخلوي

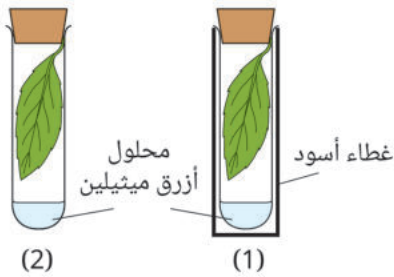
يمثل عملية (Y)،

أي مما يلي يُعبر عن (X) ، (Y) ؟

- أ (X) : عملية هدم ، (Y) : عملية بناء.
- ب (X) : عملية بناء ، (Y) : عملية بناء.
- ج (X) : عملية بناء ، (Y) : عملية هدم.
- د (X) : عملية هدم ، (Y) : عملية هدم.

2 الشكل التالي يُعبر عن أحد التجارب العلمية التي

أُجريت في مكان مفتوح معرض لضوء الشمس :



(1) ماذا تلاحظ بالنسبة للون محلول أزرق الميثيلين

في الأنبوبتين (1) ، (2) بعد مرور عدة ساعات ؟

مع التفسير.

(2) حدد كل من :

1- المتغير الضابط.

2- المتغير المستقل.

3 فسر ما يلي :

(1) وجود ثنيات في الغشاء الداخلي للميتوكوندريا.

(2) تتم معظم عمليات التنفس الخلوي في الميتوكوندريا.

(3) زيادة عدد الميتوكوندريا في خلايا العضلات.

الوحدة 4

دروس الوحدة

الدرس الأول : تغير سطح الأرض.

الدرس الثاني : تكوين المعادن والتربة.

العمليات الجيولوجية

نواتج التعلم :

فى نهاية هذه الوحدة يكون التلميذ قادرًا على أن :

1. يُفسر دور الحركات البطيئة للصقائح التكتونية فى تكوين سلاسل الجبال الكبيرة أو الصغيرة.
2. يُفسر دور الزلازل والبراكين وأثر النيازك فى تغيير سطح الأرض.
3. يتعرف بعض الأحداث الكارثية كنتيجة للزلازل والبراكين والنيازك، (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) مواقع الإنترنت المتخصصة.
4. يستنتج محدودية الموارد غير المتجددة وأن النشاط البشرى سبب فى التوزيع غير المتساوى لها أو نضوبها.

5. يُناقش نشأة المعادن بفعل البراكين والفوهات المائية الحارة.

6. يُناقش تكوين التربة بفعل التعرية وترسيب الصخور.

7. يجمع معلومات عن مصادر طبيعية لمواد تُستخدم فى عمليات كيميائية لإنتاج منتجات صناعية جديدة ومفيدة (أدوية، أغذية، وقود بديل، بوليمرات... إلخ) ومنها رمال سيناء فى صناعة أفضل أنواع الزجاج (يكون مقصورًا على المعلومات الوصفية).



الدرس الأول

تغير سطح الأرض

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يتعرف فرضية الانجراف القارى للعالم فيجنر.
- 2 يتعرف نظرية الصفائح التكتونية.
- 3 يُميز بين أنواع حركة الصفائح التكتونية.
- 4 يتعرف دور الزلازل والبراكين والنيازك فى تغيير سطح الأرض.
- 5 يستنتج المخاطر الكارثية للزلازل والبراكين.

تهيئة الدرس :



- الشكل الذى أمامك : لجزيرة بركانية.
- يبحث هذا الدرس عن الأفكار التى تساعدك فى الإجابة عن هذه التساؤلات :
- ما البركان ؟ وما دوره فى تغيير سطح الأرض ؟
 - كيف تنشأ الجزر البركانية ؟
 - هل يمكن أن يؤدى انفجار بركان إلى حدوث زلزال ؟

مصطلحات الدرس :

Continental Drift	الانجراف القارى
Tectonic Plates	الصفائح التكتونية
Oceanic Plates	الصفائح المحيطية
Continental Plates	الصفائح القارية
Crust	القشرة الأرضية
Mantle	الوشاح
Magma	الصهارة (الماجما)
Earthquake	الزلازل
Volcano	البركان
Meteor	النيزك

المهارات والقيم والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الاستنتاج.
- القيم : تقدير عظمة الخالق.
- القضايا : العدالة الاجتماعية فى مواجهة الكوارث الطبيعية.

المفاهيم المتقاطعة :

- الأنماط.

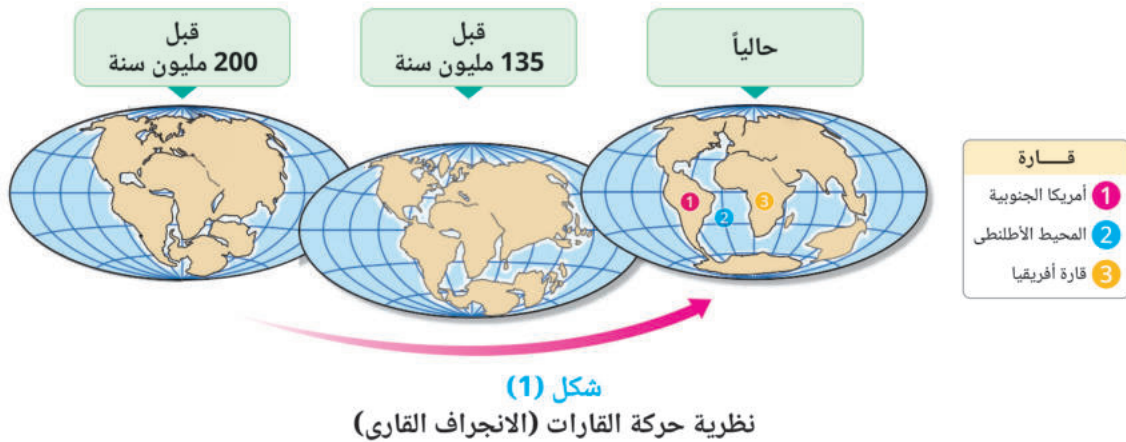
تغيرت تضاريس سطح الأرض على مدار ملايين السنين، نتيجة مرورها بالعديد من العمليات الجيولوجية، حتى أخذت شكلها الحالي، فكيف فسر العلماء هذه التغيرات ؟

فرضية الانجراف القاري

• مع تطور شكل خريطة العالم على مدار الزمن، عرّض العالم ألفريد فيجنر فرضية أطلق عليها الانجراف القاري .. فما هي ؟

نشاط 1 استنتج

ادرس (شكل 1)، ثم أجب عما يليه من تساؤلات :



1 هل تغير شكل الأرض بمرور الزمن ؟

.....

2 هل القارات الموجودة حالياً كانت موجودة قبل 200 مليون سنة ؟

.....

3 ماذا كان شكل القارتين 1 ، 3 قبل 200 مليون سنة ؟

.....

قدّم العالم الألماني فيجنر فرضيته المعروفة بالانجراف القاري عام 1912 والتي افترض فيها أن الأرض كانت قبل 200 مليون سنة عبارة عن قارة واحدة ضخمة أسماها بانجيا ، ثم أخذت في الانجراف بمرور الزمن، فقبل 135 مليون سنة، بدأت قارتا أفريقيا وأمريكا الجنوبية في الانفصال عن بعضهما وبمرور الوقت أصبح شكل القارات كما عليه الآن.

ولكن لم يتمكن فيجنر من تفسير كيفية تحرك القارات بانفصالها عن بعضها، حتى ظهرت نظرية الصفائح التكتونية والتي تعتبر التطور الحديث لفرضية الانجراف القاري.



تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

يمكنك مشاهدة برنامج GPlates software والتمتع بمعرفة كيف كانت مظاهر سطح الأرض قبل ملايين السنين.

نظرية الصفائح التكتونية

• تقوم **نظرية الصفائح التكتونية**، على عدة فروض، وهى:

1) الغلاف الصخري للأرض (الليثوسفير) (شكل 2)

والمُكوّن من طبقة القشرة الأرضية و الجزء الصلب من الوشاح العلوى وينقسم إلى صفائح صلبة مختلفة الشكل والسّمك تُعرف بالصفائح التكتونية .

2) تُقسم الصفائح التكتونية إلى:

- **صفائح محيطية** عبارة عن قطع ضخمة مكونة من قشرة محيطية رقيقة السّمك مرتفعة الكثافة وجزء من الوشاح العلوى.

- **صفائح قارية** عبارة عن قطع ضخمة مكونة من قشرة قارية سميكة مُنخفضة الكثافة وجزء من الوشاح العلوى.

3) تتحرك الصفائح التكتونية حركة بطيئة مستمرة غير ملحوظة بالنسبة لبعضها البعض فوق طبقة من الصخور المنصهرة (الصهارة أو الماجما) تسمى **الأسينوسفير** نتيجة حركة **تيارات الحمل** فى طبقة الأسينوسفير.

حركة الصفائح التكتونية

• تؤثر حركة الصفائح التكتونية على تغير مظاهر سطح الأرض من خلال تدفق الصهارة أسفلها، وتصنف هذه الحركة إلى ثلاثة أنواع، هى :

3) الحركة التصادمية (الإنزلاقية).

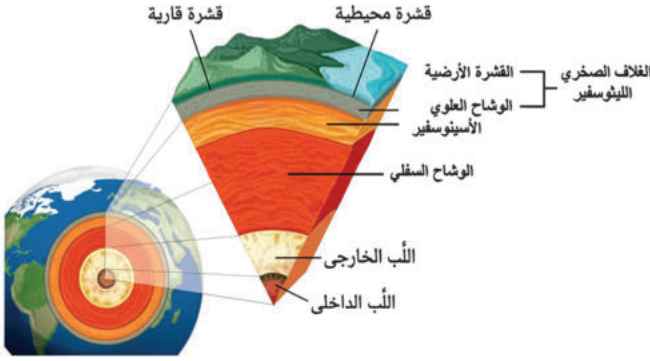
2) الحركة التقاربية.

1) الحركة التباعدية.

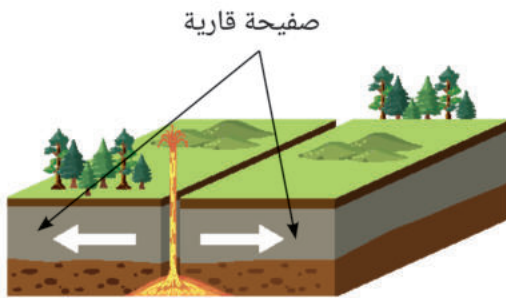
1) الحركة التباعدية

• تُعرف حركة الصفائح التكتونية بعيدًا عن بعضها **بالحركة التباعدية** (شكل 3)، ويُطلق على المناطق التى تتباعد عندها الصفائح **بالحدود التباعدية** وعندما يحدث التباعد بين صفحتين قاريتين بفعل تيارات الحمل الصاعدة تنشأ:

- **قشرة محيطية جديدة** كنشأة البحر الأحمر فى قارة أفريقيا.



شكل (2)
طبقات الأرض



شكل (3)
حركة الصفائح التباعدية



شكل (4)

صورة البحر الأحمر من الفضاء

التكامل مع علم البيئة



سُمى البحر الأحمر (شكل 4) بهذا الاسم لوفرة الطحالب الحمراء فيه وانعكاس لون الجبال والصخور الحمراء على سواحلها، خاصةً في سيناء.

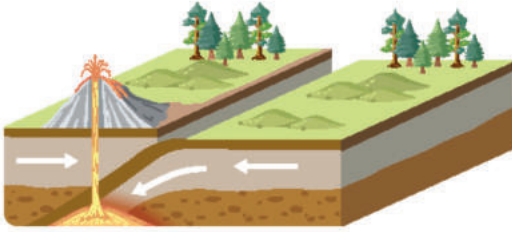
2 الحركة التقاربية

• تُعرف حركة الصفائح التكتونية باتجاه بعضها البعض **بالحركة التقاربية** (شكل 5) بفعل تيارات الحمل الهابطة، حيث تلتقي كل صفيحتان فتتزلق إحداهما تحت الأخرى، ويُطلق على المناطق التي تتقارب عندها الصفائح **بالحدود التقاربية**، ويحدث التقارب بين :

- **صفيحتان محيطيتان** نشأ عنه تكون سلاسل جديدة من الجزر البركانية، كنشأة جزر اليابان.

- **صفيحتان قاريتان** نشأ عنه تكون سلاسل جبال الهيمالايا (شكل 6).

- **صفيحة محيطية مع صفيحة قارية**، فتغوص (تنزلق) الصفيحة المحيطية الأكبر كثافة أسفل الصفيحة القارية الأقل كثافة، نشأ عنه سلاسل جبال الأنديز.



شكل (5)

حركة الصفائح التقاربية



شكل (6)

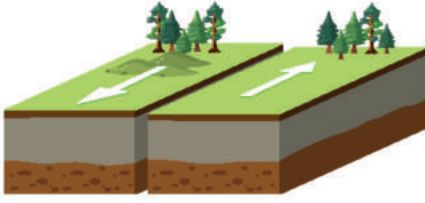
سلاسل جبال الهيمالايا

التكامل مع علم الجغرافيا



سلاسل جبال الهيمالايا أكثر ارتفاعاً من سلاسل جبال الأنديز بسبب ارتفاع قممها، بينما سلاسل جبال الأنديز أكثر طولاً من سلاسل جبال الهيمالايا، بسبب امتدادها الجغرافي.

3 الحركة التصادمية (الإنزلاقية)



شكل (7)

حركة الصفائح التصادمية (الإنزلاقية)

• تُعرف حركة الصفائح التكتونية المتحاذية (جنبًا إلى جنب)

بالحركة التصادمية (الإنزلاقية) (شكل 7)، ويُطلق على المناطق

التي تتحرك عندها الصفائح حركة متحاذية بالحدود التصادمية (الإنزلاقية)،



شكل (8)

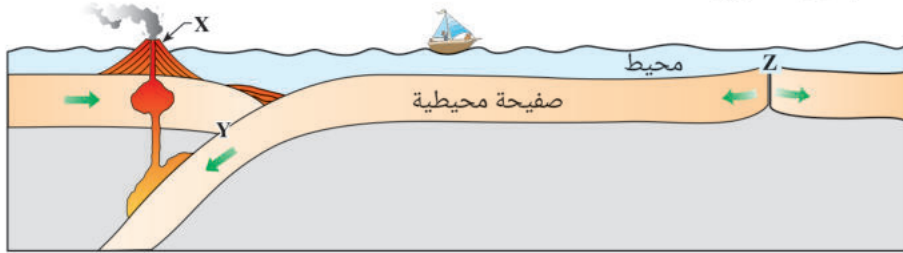
صدع سان أندرياس

ويترتب على الحركة التصادمية (الإنزلاقية) حدوث صدوع طويلة

كصدع سان أندرياس (شكل 8).

قيم فهمك

ادرس الشكل (9)، ثم أجب عما يليه :



شكل (9)

1) ما مظهر سطح الأرض في الموضع (X) ؟

.....

2) ما نوع الحدود الموجودة عند :

1- المنطقة (Y) .

2- المنطقة (Z) .

دور الزلازل فى تغيير سطح الأرض

• **الزلازل** عبارة عن هزات أرضية طبيعية سريعة متتالية تحدث للقشرة الأرضية. وتُشكل نظرية الصفائح التكتونية الأساس العلمى لفهم نشأة الزلازل، فحركة الصفائح التكتونية تؤدي إلى اختزان قدر هائل من الطاقة فى الصخور، وعند انكسار الصخور، تتحرر هذه الطاقة عند حدود الصفائح مكونة ما يُعرف **بالزلازل التكتونية**، وهذا النوع من الزلازل هو الشائع حدوثه.



شكل (10)
شق أرضى

ويتضح دور الزلازل القوية فى تغيير سطح الأرض، فى:

- ① ظهور أو غمر بعض الجزر والسواحل.
 - ② حدوث انهيارات وانزلاقات أرضية.
 - ③ حدوث تشققات أرضية (شكل 10).
 - ④ حدوث ظاهرة تسونامى التى تغير شكل السواحل.
- تختلف الزلازل فى شدتها فقد تكون ضعيفة لا يشعر بها الإنسان وقد تكون قوية تؤدي إلى:

- **خسائر بشرية** تتمثل فى وفيات وإصابات.
- **خسائر مادية** تتمثل فى تدمير المنشآت والبنية التحتية، كانهيار المباني والطرق والكبارى وخطوط المياه والكهرباء والغاز وغيرها.

قضية للمناقشة



العدالة الاجتماعية فى مواجهة الكوارث الطبيعية.

نشاط بحثى



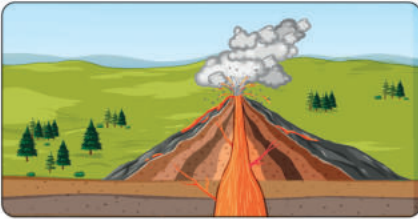
ابحث فى مصادر المعرفة المتعددة ومنها شبكة الإنترنت عن أمواج التسونامى.

دور البراكين فى تغيير سطح الأرض

• **البركان** عبارة عن فتحة فى القشرة الأرضية تسمح للصخور المنصهرة والغازات المحبوسة بالخروج إلى سطح الأرض (شكل 11). وتُشكل نظرية الصفائح التكتونية الأساس العلمى لفهم نشأة البراكين، فالحركة التباعية للصفائح التكتونية تنشئ شقوق بينهما تندفع فيها الماجما والحركة التقاربية تؤدي إلى انصهار الصخور، فترتفع إلى السطح من خلال الشقوق مكونة البراكين عند حدود الصفائح.

ويتضح دور البراكين فى تغيير سطح الأرض، فى:

- ① تكوين جبال بركانية مثل جبال حرة رهط بالسعودية (شكل 12).
- ② تكوين سهول منبسطة وهضاب.
- ③ تغطية الوديان والأنهار (اختفاءها).
- ④ تغيير مسار مجارى الأنهار.
- ⑤ تكوين جزر بركانية مثل جزر هاواى.



شكل (11)
بركان



شكل (12)
فوهة أحد جبال حرة رهط

وتؤدي البراكين إلى :

- **خسائر بشرية** بسبب استنشاق الغازات السامة والرماد البركاني.
- **خسائر بيئية** تتمثل في تغطية المدن بالرماد البركاني، مما قد يؤدي إلى اختفائها وتلوث الهواء والماء وتكوين الأمطار الحمضية.

المفاهيم المتقاطعة : الأنماط

تتشابه الزلازل مع البراكين في أن كلاهما لا يحدث في أماكن عشوائية، بل تتوزع في نمط واضح على امتداد حدود الصفائح التكتونية.

دور النيازك في تغير سطح الأرض

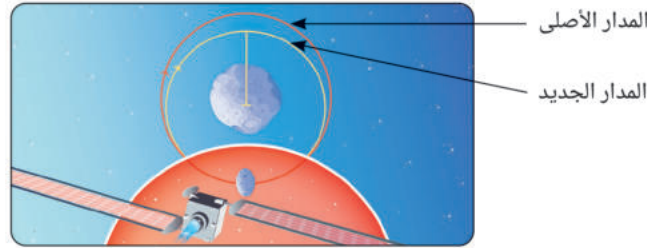
- **النيازك** عبارة عن كتل صخرية تخترق الغلاف الجوي للأرض، وتسقط على الأرض، ويسبب بعضها حُفر دائرية هائلة، مثل حُفرة أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية وحُفرة جبل الكامل (شكل 13) الموجودة بالصحراء الغربية بمحافظة الوادي الجديد بمصر، ويفترض العلماء أن النيازك هي التي تسببت في انقراض الديناصورات قديمًا قبل وجود الإنسان.



شكل (13)
حفرة نيزك جبل الكامل

تطبيق تكنولوجيا

طورت وكالة الفضاء ناسا نظام متقدم يُعرف باختصار DART ووظيفته تغيير مدار النيازك، لحماية الأرض من اصطدام النيازك بها (شكل 14).



شكل (14)
نظام DART



أسئلة تقييم الدرس الأول

(5) الخط الثقيل فى الخريطة الموضحة بالشكل التالى يوضح صدع سان أندرياس بأمريكا :



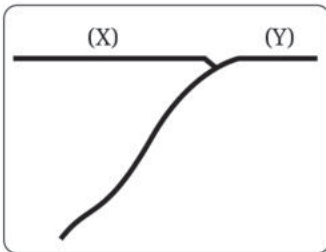
ما سبب حدوث هذا الصدع ؟

- أ حركة الصفائح التباعية.
- ب تقارب صفيحتان قاريتان.
- ج تقارب صفيحتان محيطيتان.
- د حركة الصفائح التطاحنية (الإنزلاقية).

2 فسر ما يلى :

- (1) تكوّن سلاسل جبال الهيمالايا بآسيا.
- (2) نشأة الأخدود الأفريقي العظيم.

3 الشكل التالى يوضح أحد الحدود التقاربية :



- (1) ارسم على الشكل أسهم توضح اتجاه حركة الصفيحتان (X) ، (Y).
- (2) صف الصفيحتان (X) ، (Y) إلى صفيحة قارية وصفيحة محيطية، مع التفسير.

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (5).

(1) من الحركات الجيولوجية البطيئة فى باطن الأرض

- أ هزات الزلازل.
- ب انفجار البراكين.
- ج تقارب الصفائح التكتونية.
- د تجوية الصخور.

(2) كل ما يلى يُعد صحيحًا عن البحر الأحمر، عدا

- أ تكوّن من تقارب صفيحتان محيطيتان.
- ب تكوّن من تباعد صفيحتان قاريتان.
- ج يحتوى على وفرة من الطحالب الحمراء.
- د يمكن أن يتحول مستقبلًا إلى محيط.

(3) تحتوى بعض صخور الجانب الغربى لأفريقيا والجانب الشرقى لأمريكا الجنوبية على بقايا متماثلة من كائنات قديمة جدًا، ويستدل من ذلك على أن كلاهما كانتا

- أ جزء من محيط قديم.
- ب كتلة واحدة فى الزمن السحيق.
- ج تقعا بالقرب من القطب الشمالى.
- د منطقة غابات فى الزمن السحيق.

(4) كل ما يلى ظواهر طبيعية تؤدي إلى تغير سطح الأرض، عدا

- أ انفجار البراكين.
- ب الشفق القطبى.
- ج سقوط النيازك.
- د حدوث الزلازل.



الدرس الثاني

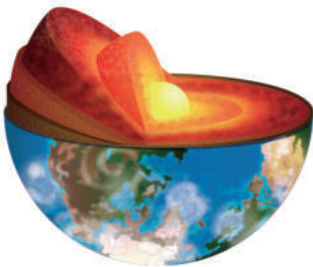
تكوين المعادن والتربة

أهداف الدرس :

فى نهاية الدرس يجب أن يكون التلميذ قادرًا على أن :

- 1 يحدد خواص المعادن.
- 2 يتعرف كيفية نشأة المعادن.
- 3 يتعرف كيفية نشأة التربة.
- 4 يستنتج محدودية الموارد غير المتجددة.
- 5 يحدد دور النشاط البشرى فى التوزيع غير العادل للموارد أو نضوبها.

تهيئة الدرس :



الشكل الذى أمامك : يوضح طبقات الأرض.

يبحث هذا الدرس عن الأفكار
التي تساعدك فى الإجابة عن
هذه التساؤلات :

- فى أى طبقات الأرض تتكون التربة ؟
- ما العلاقة بين باطن الأرض و تكوين المعادن ؟
- ما العلاقة بين التربة و المعادن ؟

مصطلحات الدرس :

Minerals	المعادن .
Ores	الخامات .
Silicate	السيليكات .
Crystallization	التبلر .
Hydrothermal Vents	الفوهات المائية الحارة .
Non Renewable Resources	الموارد غير المتجددة .
Soil	التربة .
Humus	الدبال .
Transported Soil	التربة المنقولة .
Sedentary Soil	التربة المحلية .

المهارات والقيم

والقضايا المتضمنة :

- المهارات : الممارسات العملية - الاستنتاج.
- القيم : التعاون.
- القضايا : الاستدامة وحماية الموارد.

المفاهيم المتقاطعة :

- السبب والنتيجة.

• تقوم العمليات الجيولوجية بأدوار أساسية في تكوين **المعادن** والتي بدورها تُكوّن الصخور التي تحدث لها عمليات تجوية وتعرية على سطح الأرض تؤدي إلى تكوين **التربة**.

أولاً المعادن



شكل (2)
معادن الهيماتيت



شكل (1)
معادن الكبريت

- **المعدن** عبارة عن مادة صلبة طبيعية غير عضوية ذات نظام بلورى وتركيب كيميائى محدد.
- توجد المعادن فى صورة عناصر، مثل معدن الكبريت (شكل 1) أو فى صورة مركبات، مثل معدن الهيماتيت (أكسيد الحديد الأحمر) (شكل 2) الذى ينتشر فى الصحراء الشرقية بمصر.

نشاط بحثى



اكتب تقريراً يوضح المعادن الموجودة فى مصر فى مناطق الساحل الشمالى وسيناء والصحراء الشرقية، مستعيناً بالمصادر الموثوق فى دقة معلوماتها.

خواص المعادن

التركيب الكيميائى المحدد للمعادن يكسبه شكل بلورى ثابت (محدد) ويُميز المعدن بمجموعة من **الخواص**، منها :

3 الشفافية.

2 البريق (اللمعان).

1 اللون.



شكل (4)
كوارتز وردي



شكل (3)
كوارتز بنفسجى

1 اللون

بعض المعادن ذات ألوان ثابتة، مثل الكبريت أصفر اللون (شكل 1) وبعضها الآخر متغير اللون تبعاً لنوع الشوائب الموجودة بها (شكلى 3 ، 4)

2 البريق (اللمعان)

بعض المعادن ذات بريق يشبه بريق (لمعان) الفلزات، مثل معدن **الجالينا**، الذى استخدمه قدماء المصريين فى صناعة كُحل للعين (شكل 5).



شكل (5)
استخدام الجالينا كُحل للعين
عند قدماء المصريين

3 الشفافية

تختلف المعادن عن بعضها في قدرتها على نفاذ الضوء خلالها، فمعدن **التلك** غير شفاف (مُعتم) (شكل 6) ومعدن **الميك** نصف شفاف (شكل 7)، بينما معدن **الكوارتز** شفاف (شكل 8).



شكل (8)

معدن الكوارتز شفاف



شكل (7)

معدن الميك نصف شفاف



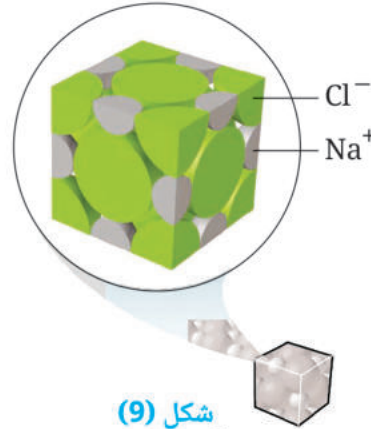
شكل (6)

معدن التلك غير شفاف (مُعتم)

في ضوء ما سبق يُوصف **الهاليت** (بلّورات ملح الطعام) (شكل 9) بالمعدن، بينما يوصف **الأوبال** (شكل 10) بأنه شبه معدن رغم أن له بريق وتركيب كيميائي محدد، إلا أنه غير متبلر، على عكس معدن الهاليت.



شكل (10)
الأوبال



شكل (9)
بلّورة الهاليت

نشأة المعادن

• تنشأ المعادن في الطبيعة من عدة مصادر، منها:

1 تصلد الصهير (الماجما). 2 تبلر محاليل فوهات المياه الحارة.

1 تكوين المعادن من تصلد الصهير (الماجما).

تتكون معظم المعادن المكونة للقشرة الأرضية من تصلد الصهير (الماجما)، فالصهارة الغنية **بالسيليك** و**البوتاسيوم** و**الصوديوم** تُكوّن عند تصلدها معادن مثل **الميك** و**الكوارتز**، أما إذا احتوت الصهارة على **الماغنسيوم** و**الحديد** بنسبة مرتفعة نسبياً، فتُكوّن عند تصلدها معادن مثل **الأوليفين** و**البيروكسين** (شكل 11).



شكل (11)
معدن البيروكسين

2 تكوين المعادن من تبلر محاليل الفوهات المائية الحارة

• يمكن اكتشاف عملية تكوين المعادن من تبلر المحاليل

بإجراء النشاط التالي :

تراكم معرفي

المحلول عبارة عن خليط متجانس

من مُذيب ومُذاب .

أشهر وأهم مُذيب هو الماء.

نشاط 1 عملي

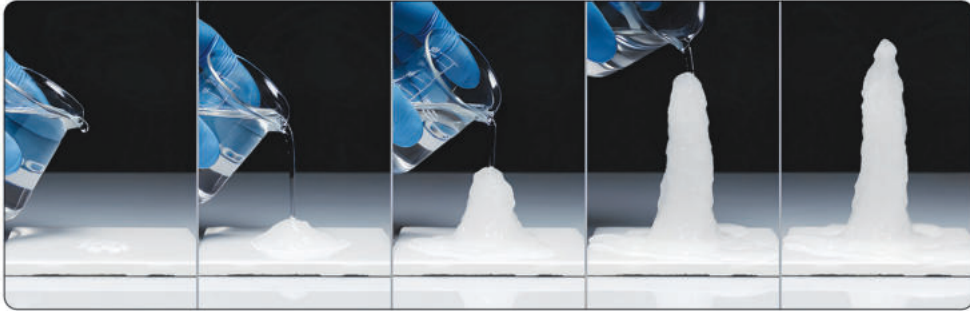
المواد والأدوات المستخدمة :

- ملح أسيتات الصوديوم.
- ماء.
- كأس.
- مصدر للحرارة.

الخطوات :

- 1 أذب ملح أسيتات الصوديوم في كأس بها ماء لتكوين محلول مشبع لا يقبل المزيد من الملح.
- 2 سخن المحلول المشبع وأضف إليه المزيد من الملح لتكوين محلول فوق مشبع.
- 3 ضُب المحلول الساخن ببطء على كمية من ملح أسيتات الصوديوم البارد (شكل 12).

ماذا تلاحظ ؟



شكل (12)

تكوين عمود من بلورات أسيتات الصوديوم

يتجمع الملح الزائد في المحلول فوق المشبع حول كمية الملح البارد ،
فيما يُعرف بالتبلر.

• تتكون **الفوهات المائية الحارة** بالقرب من المناطق البركانية النشطة،
حيث تسرّب مياه المحيط إلى شقوق أسفل سطح الأرض،
فيسخن الماء بفعل حرارة الصهارة وتذوب فيه بعض المعادن
المكونة للصخور المحيطة.

• يرتفع الماء فوق الساخن (400°C) المُحمل بالمعادن مرة أخرى إلى
السطح عبر الصخور المسامية ، وعند ملامسته لماء المحيط البارد (2°C)،
يتبلر العديد من المعادن مثل الأباتيت والكالسيت (شكل 13) .



شكل (13)

المعادن المتبلرة من فوهة
يلوستون الحارة



شكل (14)
تربة زراعية

- **التربة** هي الطبقة السطحية من القشرة الأرضية الناتجة من تفتت الصخور وتحلل المواد العضوية أو كلاهما (شكل 14) وتحتوي التربة الناضجة على ماء وهواء ودُّبال (مواد عضوية متحللة) وطين، وطمى، وحصى، ورمال . وتُصنف التربة إلى عدة أنواع ، تبعًا لطريقة نشأتها ، منها:

1 التربة المنقولة. 2 التربة المحلية.

1 التربة المنقولة

- تشتمل **التربة المنقولة** عدة أنواع ، منها **التربة النهرية** وهي التربة التي تفككت في مكان ثم نُقلت إلى مكان آخر بواسطة الأنهار، مثل تربة دلتا النيل ، مثلما نقل نهر النيل الفتات الصخري من هضبة الحبشة إلى مصر عبر ملايين السنين، ويختلف نوع هذه التربة من جهة التركيب الكيميائي عن الصخر الذي تعلوه في مكانها الحالي.

2 التربة المحلية

- تشتمل **التربة المحلية** على عدة أنواع ، منها **التربة المتبقية** وهي التربة التي تكونت نتيجة **التجوية** البطيئة للصخور في نفس مكانها، وبالتالي هي تشبه الصخر الأصلي الذي تعلوه في التركيب الكيميائي. ومن أمثلة التربة المحلية المتبقية في مصر تربة مريوط وتربة الواحات، وكلاهما تكونا من تفتت الصخور الرملية والجيرية، علمًا بأن معظم التربة المصرية من النوع المنقول.

تراكم معرفى

- ◀ **التجوية** عملية تفتت وكسر الصخور ، وقد تكون ميكانيكية عن طريق الرياح والمياه الجارية واختلاف درجة الحرارة ونمو جذور النباتات داخل شقوق الصخور، أو كيميائية.
- ◀ **التعرية** عملية نقل الفتات الصخري الناتج عن عملية التجوية بعيدًا عن المناطق التي نُقلت منها.

المفاهيم المتقاطعة : السبب والنتيجة

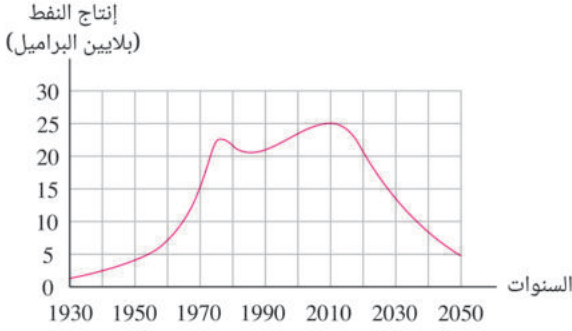
تجوية الصخور (السبب) تؤدي إلى تكوين التربة (النتيجة).

محدودية الموارد غير المتجددة

- مع بداية **الثورة الصناعية** في أواخر القرن الثامن عشر، ازداد استهلاك **الموارد غير المتجددة** خاصةً مع تزايد أعداد السكان وتقدم الصناعة وهو ما يندرج بخطر نضوبها، خاصةً وإن تكونها يستغرق ملايين السنين.
- تُعد المعادن والوقود الحفري من صور الموارد غير المتجددة.

تراكم معرفى

- ◀ **الموارد غير المتجددة** هي الموارد التي يمكن الحصول عليها من أغلفة الأرض غير الغلاف الحيوى ولا يمكن تعويضها عند استهلاكها.



شكل (15)

اشترك مع زميل لك في دراسة (الشكل 15) :

1 ماذا تستنتج من معدل إنتاج النفط بمرور الزمن ؟

2 احسب مقدار الفرق في إنتاج النفط بين عام 1970 وعام 2010 ؟

3 ما تأثير معدل إنتاج النفط بعد عام 2010 على

سعر البرميل في السوق العالمي ؟

4 ما السنة التي تتوقع أن ينضب فيها النفط إذا استمر إنتاجه

بنفس معدل إنتاجه في عام 2010 ؟

قضية للمناقشة



يتضح مما سبق :

- محدودية الموارد غير المتجددة ، وضرورة تقليل معدل استنزافها.
- ويُعد النشاط البشري المتزايد في مجال التعدين والذي يُقصد به استخراج الموارد الطبيعية، مثل الوقود الحفري والمعادن وكذلك سيطرة شركات التعدين بالدول المتقدمة على الموارد غير المتجددة بالدول النامية من خلال اتفاقيات، يؤدي إلى التوزيع غير العادل للثروات الطبيعية وربما إلى نضوبها.
- يستلزم ذلك العمل على استدامة الموارد الطبيعية غير المتجددة بالمحافظة عليها من الاستنزاف وإيجاد بدائل جديدة لها ، من خلال :

1 التحول إلى استخدام المصادر المتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الكهرومائية.

2 إعادة تدوير المعادن بدلاً من التعدين الجديد.

3 استخدام تقنيات تستهلك طاقة أقل مثل السيارات الكهربائية والأجهزة الموفرة للطاقة.

4 ابتكار بدائل صناعية للموارد كالبطاريات القابلة لإعادة الشحن.

نشاط بحثي



اجمع معلومات من مصادر المعرفة عن استخدام رمال سيناء في صناعة أفضل أنواع الزجاج.



أسئلة تقييم الدرس الثاني

1 اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من (1) - (5).

(1) أكثر مجموعات المعادن انتشارًا في القشرة

الأرضية هي مجموعة

أ الكربونات.

ب الأكاسيد.

ج الفوسفات.

د السيليكات.

(2) يحتوى معدن البيروكسين على نسبة مرتفعة

نسبيًا من عنصرى

أ الماغنسيوم والحديد.

ب الماغنسيوم والنحاس.

ج النحاس والحديد.

د البوتاسيوم والصوديوم.

(3) ما الخاصية التى تصف المعدن بالمُعتم ؟

أ اللون.

ب اللمعان.

ج الشفافية.

د الخدش.

(4) الصهارة الغنية بالسيليكا تُكوّن عند تصلدها

معدن

أ الأوليفين.

ب الكوارتز.

ج البيروكسين.

د الهيماتيت.

(5) تربة الواحات من النوع

أ المحلى النهري.

ب المنقول النهري.

ج المحلى المتبقى.

د المنقول المتبقى.

2 الشكلان التاليان يوضحا بعض الخواص الفيزيائية

لنوعين من أحد المعادن :



(B)



(A)

(1) ما الخاصية التى تميز المعدن (A) ؟

(2) ما سبب تغير لون المعدن (B) ؟

3 لماذا لا يُعد النفط من المعادن ؟

4 ما الفرق بين تربة دلتا النيل و تربة مريوط ؟

5 اذكر :

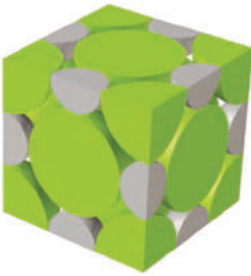
(1) وسيلتين لضمان استدامة الموارد الطبيعية

غير المتجددة.

(2) الخواص المميزة للمعادن.

(3) بعض مصادر نشأة المعادن فى الطبيعة.

6 الشكل التالى يمثل بللورة لأحد المعادن :



(1) ما اسم هذا المعدن ؟

(2) لماذا تصنف هذه البلورة على أنها معدن،

بعكس الأوبال ؟

إعداد:

أ. صابر حكيم فانوس
أ.د. أسامة جبريل أحمد
أ.د. المعتز بالله زين الدين محمد
أ. يسرى فؤاد سويس
د. بسمة على ضيف
أ. نجلاء ثريانى سعدان
أ. وجدى محمد النجار

مراجعة وإشراف:

أ.د. منى عبد الصبور محمد شهاب
أ.د. بشرى مسعد محمد عوض
أ.د. هانى نظمي سليمان هرمينا
أ.م.د. عبد المنعم إبراهيم أبو العطا
د. حنان أبو العباس محمد
د. عزيزة رجب خليفة
د. أكرم حسن محمد
د. جبريل أنور حميدة



شارك فى تأليف وإعداد الكتاب : شركة GPS للطبع والنشر والتوزيع

مقاس الكتاب	ورق المتن	ورق الغلاف	ألوان الكتاب	عدد الصفحات	تاريخ الطبعة	كود الكتاب
٢٧ × ١٩ سم	٧٠ جراماً	١٨٠ جراماً	٤ ألوان	١٠٤ صفحة	٢٠٢٦ - ٢٠٢٧	١٠/٢/١١/٢/٥٠/٢٢٦

رقم الإيداع: ٢٠٢٦ / ١٠٤٥٥

الترقيم الدولى: 8 - 46 - 8475 - 633 - 978

يحظر طبع أو نشر أو تصوير أو تخزين أو توزيع أي جزء من هذا الكتاب بأية وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو خلاف ذلك،

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني



دار المنار الحديثة
طبع - نشر - توزيع
الصيرفي - ايتاي البارود - البحيرة



GPS
للطبع والنشر والتوزيع

كتاب
التلميذ

العلوم

للفيف الثاني الإعدادى
الفصل الدراسى الأول



غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج وزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى

