دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف التاسع من مرحلة التعليم الأساسي

الجزء الثاني

الاسبوع السادس عشر

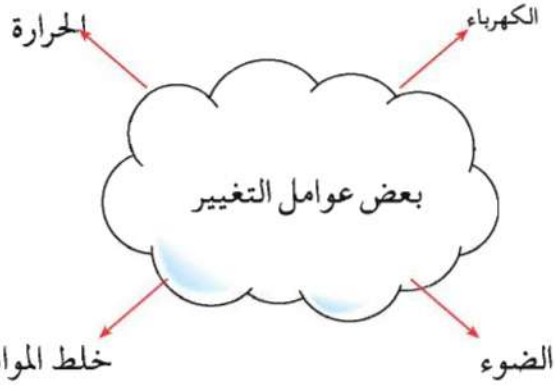
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-1 رصد التغيرات Observing Changes

تحدث تغيرات طوال الوقت. يحدث بعضها بسرعة (أي بمعدل أسرع)، ويستغرق البعض الآخر وقتًا أطول (بمعدل أبطأ). يحدث على سبيل المثال الانفجار على الفور تقريبًا، بينما تستغرق الشجرة سنوات كثيرة حتى تكبر. كيف تغير جسمك خلال السنوات القليلة الأخيرة؟ قارن وزنك وطولك اليوم بوزنك وطولك منذ سنتين. هل كانت التغيرات سريعة أم بطيئة؟ والآن انظر إلى الأشياء المحيطة بنا. ماذا يحدث لبركة ماء صغيرة بعد هطول الأمطار؟ لماذا تختفي المياه؟

عوامل التغيير

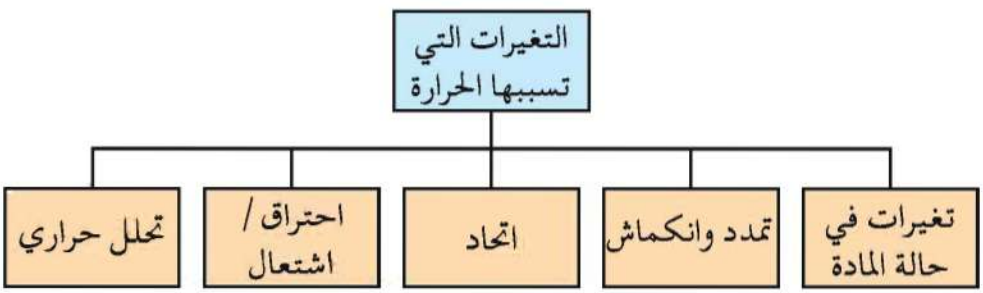
ما الذي يسبب هذه التغيرات؟ يمكن أن تتسبب الحرارة، أو الضوء، أو الكهرباء في تغيرات. وقد تحدث أيضًا تغيرات عند خلط مواد مختلفة معًا. وسوف نلقي الآن نظرة فاحصة على التحولات التي تتعرض لها المادة والتي تسببها عوامل التغيير هذه.



شكل 1-1 بعض عوامل التغيير

2-1 تأثير الحرارة Effect of Heat

المس قطعة من الثلج، وسوف تشعر ببرودتها. ضع الآن إصبعك في ماء ساخن، وسوف تشعر بسخونته. يسمى العامل الذي يجعل جسمنا يحس بالسخونة أو البرودة **حرارة**. ولذلك يمكن تعريف الحرارة بأنها العامل الذي يعطي الإحساس بالدفء. سوف ندرس بعض التغيرات التي تسببها الحرارة.



فكر هنا

عوامل تغيير أخرى

ما الذي يسبب عفن الخبز؟

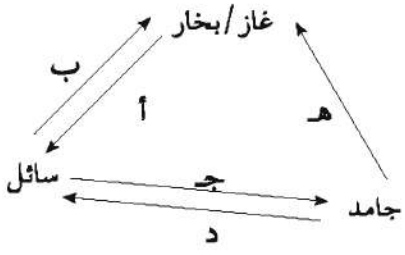
ما الذي يسبب تغير مادة البلاستيسين (طين لدائني)؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تغيرات في حالة المادة

يمكن أن تسبب الحرارة تغيرات في الحالة الفيزيائية للمادة. هل تذكر تغيرات الحالة؟ ما اسم العمليات من أ حتى هـ (شكل 1–2)؟ الماء مادة شائعة تتواجد حولنا في الحالات الثلاث. ويمكن رؤية الحالتين السائلة والصلبة للماء، ولكن يظل بخار الماء غير مرئيًا. وتدل مع ذلك بعض الأحداث في حياتنا اليومية على وجود بخار الماء غير المرئي هذا في الهواء. هل يمكنك وصف مثال واحد فقط لذلك؟ عين حالات الماء في شكل 1–3، وصِفْ كيفية اختلاف شكل كل حالة من تلك الحالات.

شكل 1–2
تغيرات الحالة



شكل 1–3
حالات مختلفة للماء في الطبيعة

تتضمن التغيرات التي تطرأ على حالة المادة حرارة. فالحرارة يمكن أن تُستقبل (تُمتص) أو تُبعث (تُطلق). عند انصهار مكعب ثلج كمثال، تُمتص حرارة من الأشياء المحيطة. وبالمثل يغلي الماء عند إمداده بحرارة كافية. فسر تبخر بركة مياه صغيرة. من أين تأتي الحرارة؟

صف تغير الحرارة (المستقبلة أو المنبعثة) التي تحدث عندما

أ– يبدأ الماء في التجمد، والتحول إلى ثلج في المجمد (حجرة التجميد في الثلاجة).

ب– يتكثف بخار الماء على مرآة الحمام.

جـ– يُكوِّنُ جليد جاف (ثاني أكسيد كربون صلب) بخارًا.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

التمدد والانكماش

يتمدد عادة الجسم عند تسخينه، ويشير **التمدد** إلى زيادة في حجم المادة. وينكمش عادة الجسم عند تبريده، ويشير **الانكماش** إلى نقصان في الحجم.

إذا تعرضت الحالات الثلاث لمادة معينة (صلبة – سائلة – غازية) إلى نفس الزيادة في درجة الحرارة، وليكن من 30° إلى 80° سلسيوس، فسوف يكون الغاز الأكثر تمددًا، يليه السائل، ثم الجسم الصلب الذي يكون الأقل تمددًا.

هل تعلم؟

(أ) أن الكثافة هي كتلة المادة لكل وحدة حجم. ماذا يحدث لكثافة أي مادة عند تسخينها؟

(ب) أن الجوامد تتمدد بكميات صغيرة للغاية عند تسخينها. كيف تقيس التغير في حجم جسم ما عند تسخينه؟

الاتحاد

يشير **الاتحاد** إلى عملية تتحد فيها مادتان أو أكثر لتكوين مادة جديدة. فعند تسخين برادة حديد مع كبريت على سبيل المثال تتكون مادة جديدة تسمى كبريتيد الحديد. ويمكن تمثيل هذا التفاعل بالمعادلة اللفظية التالية:

حديد + كبريت $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ كبريتيد الحديد

$$fe + S \xrightarrow{\text{حرارة}} feS$$

شكل 1-4
اتحاد الحديد مع الكبريت يكون كبريتيد الحديد

ويكون للمادة الجديدة المتكونة خواصًا مختلفة تمامًا عن مكوناتها.

كيف يختلف كبريتيد الحديد عن مكوناته؟ الحديد مادة صلبة رمادية اللون، والكبريت مسحوق أصفر، بينما نجد كبريتيد الحديد مادة صلبة سوداء. ينجذب الحديد لأي مغناطيس ولكن لا ينجذب أي من الكبريت أو كبريتيد الحديد لأي مغناطيس.

وقد تكون شاهدت أيضًا تَكَوُّن صدأ على الأجسام المصنوعة من الحديد. وينتج الصدأ عن اتحاد عدة مواد. ما المواد التي تتحد لتكون الصدأ؟

الاحتراق (الاشتعال)

يشير **الاحتراق** إلى اتحاد مادة ما مع أكسجين عند تسخينها. واشتعال الشموع، والوقود كالهيدروجين، والنفط، والفحم، والغاز الطبيعي تفاعلات احتراق. واشتعال الكربون، والماغنسيوم، والكبريت أمثلة أخرى. ويمكن أن ينتج أثناء الاحتراق حرارة وضوء.

هل تعلم؟

أن الاحتراق والصدأ يمكن تصنيفهما كتفاعلات أكسدة. والسبب أن تلك التفاعلات هي عبارة عن اتحاد مع الأكسجين.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 1-5
احتراق الماغنسيوم

ينتج على سبيل المثال عن اشتعال الماغنسيوم ضوء أبيض مبهر. وينتج عن تفاعل الماغنسيوم مع الأكسجين تَكَوُّن أكسيد الماغنسيوم الذي يتخلف بعد التسخين في هيئة رماد أبيض. ويمكن تمثيل احتراق الماغنسيوم في وجود الأكسجين بالمعادلة اللفظية التالية.

ماغنسيوم + أكسجين $\xleftarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد الماغنسيوم

$$2Mg + O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} 2MgO$$

وبما أن الماغنسيوم قد اكتسب أكسجين فقد حدث تفاعل **أكسدة**. ونقول أن الماغنسيوم قد تمت **أكسدته**.

وينتج عن احتراق الكبريت في الهواء غاز ذو رائحة خانقة، هو ثاني أكسيد الكبريت.

كبريت + أكسجين $\xleftarrow{\text{حرارة}}$ ثاني أكسيد الكبريت

$$S + O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} SO_2$$

هل تعلم؟

أن ثاني أكسيد الكبريت يستخدم في حفظ الأغذية المعلبة مثل المربى وطماطم الكاتشب. ويكون لهذا الغاز تأثيرين على الطعام.

أ- يمنع العفن من النمو في المشروبات وعصائر الفاكهة.

ب- يمنع الفاكهة من التحول إلى اللون البني.

وينطلق ثاني أكسيد الكبريت إلى الهواء عند احتراق الفحم الحجري، وذلك لأن الفحم يحتوي على كبريت. ويعتبر ثاني أكسيد الكبريت سببًا مهمًا من أسباب تلوث الهواء في المناطق التي يُحرق فيها الفحم الحجري لتوفير طاقة للصناعة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

ويحدث احتراق كامل في وجود وفرة أكسجين. فيحدث على سبيل المثال الاحتراق الكامل للبنزين في وجود كمية كبيرة من الأكسجين.

بنزين + أكسجين $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ ثاني أكسيد كربون + بخار ماء

$$2C_6H_6 + 15O_2 \xrightarrow{\text{حرارة}} 12CO_2 + 6H_2O$$

شكل 1-6
احتراق البنزين في محرك سيارة

وإذا لم يوجد هواء كافٍ يحدث احتراق غير كامل، وتنطلق في الهواء كثير من نواتج الاحتراق الجانبية الضارة والملوثة مثل أول أكسيد الكربون والسناج (كربون غير محترق) (انظر القسم 1-8).

التحلل الحراري

التحلل الحراري عملية تتفكك فيها مادة إلى مادتين أو أكثر أبسط بتأثير الحرارة، وتتكون مواد جديدة. وتسخين السكر أحد أمثلة التحلل الحراري. يتفكك السكر إلى كربون وبخار ماء عند التسخين (شاهدت ذلك في كتاب علوم الصف السابع الأساسي).

سكر $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ كربون + بخار ماء

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{حرارة}} 6C + 6H_2O$$

شكل 1-7
تحلل السكر

هل نعلم؟

ماذا يحدث عند احتراق الهيدروجين في الهواء؟ الهيدروجين مادة قابلة للاشتعال، وتشتعل بلهب أزرق باهت، وتتحد مع الأكسجين لتكون الماء. يُخزَّن الهيدروجين السائل، والأكسجين السائل في خزانات ليستخدما كوقود في مكوك الفضاء. اكتب معادلة لفظية لاحتراق الهيدروجين. هل يمكنك ذكر ميزة واحدة، وعيب واحد لاستخدام غاز الهيدروجين كوقود؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تتحلل أيضًا كربونات الكالسيوم، وكربونات النحاس (II) بالتسخين ليطلقا غاز ثاني أكسيد كربون .

كربونات كالسيوم $\xleftarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد كالسيوم + ثاني أكسيد كربون

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{حرارة}} CaO + CO_2$$

شكل 1-8
تحلل كربونات الكالسيوم

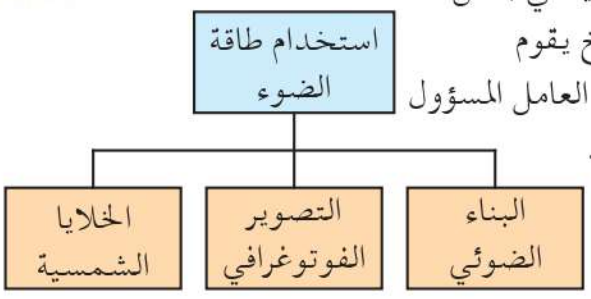
كربونات نحاس (II) $\xleftarrow{\text{حرارة}}$ أكسيد نحاس (II) + ثاني أكسيد كربون

$$CuCO_3 \xrightarrow{\text{حرارة}} CuO + CO_2$$

شكل 1-9
تحلل كربونات النحاس (II)

1-3 تأثير الضوء Effect of Light

نحن نرى نتيجة دخول الضوء إلى أعيننا وإحداثه تغيرات كيميائية في بعض خلايا العين الحساسة للضوء، مما يتسبب في إرسال رسائل إلى المخ يقوم بتفسيرها، وبذا نتمكن من رؤية الأشياء حولنا . لذا يعتبر الضوء العامل المسؤول عن حاسة البصر لدينا . وسوف نتناول الآن بعض تأثيرات الضوء.



فكر هذا

(أ) هل يمكنك التفكير في أحداث يومية أخرى يحدث فيها احتراق؟ اذكر استخدامين لاحتراق الوقود .

(ب) أي تحولات طاقة تحدث عند اشتعال شمعة؟ (ملحوظة: تخزن الشمعة طاقة كامنة كيميائية .)

فكر هذا

لماذا يظل الطعام طازجًا لمدة أطول في الثلاجة/المجمد عنه في درجة حرارة الغرفة؟ كيف تفسد الحرارة الطعام؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

البناء الضوئي

يُعتبر البناء الضوئي أحد أهم العمليات على كوكب الأرض. **والبناء الضوئي** هو عملية تصنيع النباتات الخضراء لغذائها في وجود ضوء. وتستطيع النباتات الخضراء استخدام طاقة ضوء الشمس لتصنيع غذائها في الأوراق. وتتطلب أيضًا تلك العملية ثاني أكسيد كربون، وماء.

$$\text{ثاني أكسيد كربون} + \text{ماء} \xleftarrow[\text{كلوروفيل في الأوراق}]{\text{وجود ضوء الشمس}} \text{جلوكوز} + \text{أكسجين}$$

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل في الأوراق}]{\text{وجود ضوء الشمس}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

ويكون الغذاء الذي تنتجه الأوراق على شكل جلوكوز (سكر بسيط)، يُحَوَّل بعد ذلك إلى نشا في أوراق النباتات حيث يتم تخزينه. والغذاء المُخزَّن في الأوراق النباتية هو مصدر غذاء جميع المخلوقات الحية.

شكل 1–10
يكون ضوء الشمس (طاقة ضوئية) ضروريًّا للبناء الضوئي

هل تتطلب جميع النباتات كمية الضوء نفسها؟ أجر تجربة إما في الفصل أو في المنزل تبين احتياج النباتات لضوء الشمس.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الخلايا الشمسية

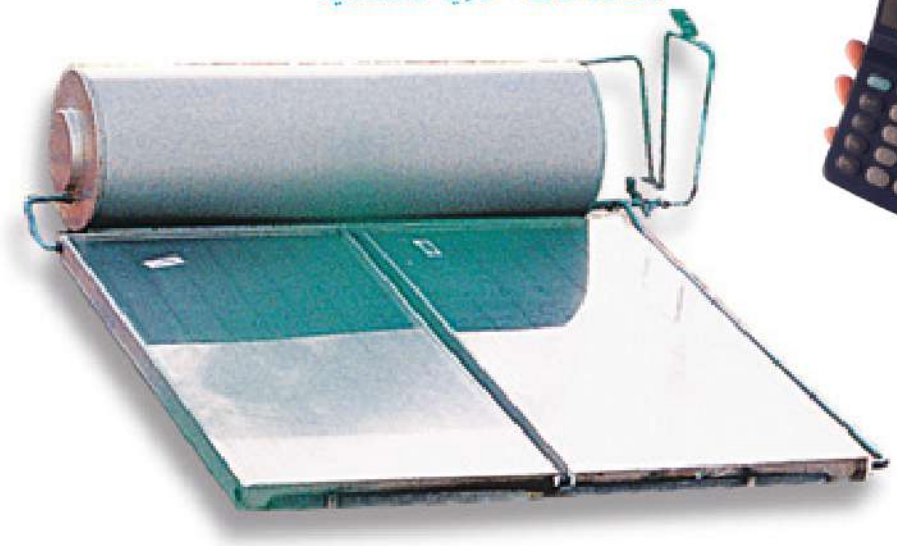
قد تكون شاهدت، أو استخدمت آلات حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية. تُصنَع الخلايا الشمسية من عناصر مثل السليكون أو السلينيوم. وتستطيع تلك الخلايا تحويل ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء. وتُستخدم ألواح الطاقة الشمسية على أسطح المنازل في تسخين المياه. تُستخدم أيضًا الخلايا الشمسية في الأقمار الاصطناعية بالفضاء. لماذا تُستخدم في إعتقادك الخلايا الشمسية في الأقمار الاصطناعية؟

فكر هنا

هل تستطيع ذكر ميزتين وعيبين لاستخدام الطاقة الشمسية مقارنة بالطاقة من الوقود؟

شكل 1-11
استخدامات الخلايا الشمسية

(أ) آلة حاسبة تعمل بالطاقة الشمسية

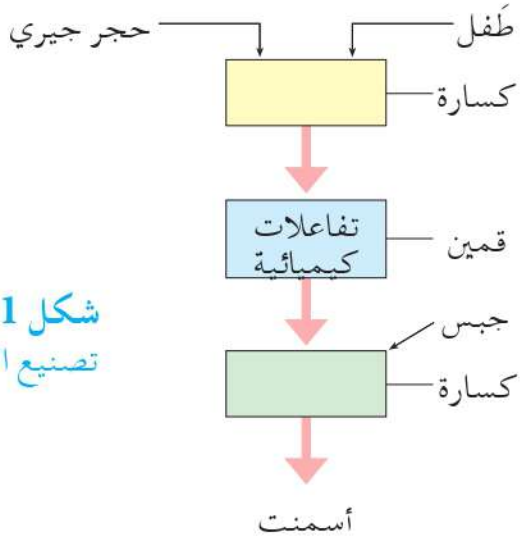


(ب) لوح شمسي

1-4 تأثير خلط المواد Effect of Mixing Substances

الخلط عملية شائعة الحدوث في حياتنا اليومية. فأنت مثلاً قد تكون مزجت سكرًا مع ماء لتكوين محلول سكر. يذوب السكر ويتوزع بانتظام في الماء، ومع ذلك لا تتكون مواد جديدة عند إذابة مادة في الماء.

وتحدث أحيانًا تغيرات أثناء الخلط تؤدي إلى تكون مواد جديدة. فيُنتَج على سبيل المثال الأسمنت بخلط كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري)، والطفل، وكبريتات الكالسيوم (الجبس). ويُخلَط الأسمنت بالماء، والرمل، والزلط (قطع صخرية صغيرة) لتكوين الخرسانة. ما المواد التي تُخلَط معًا لخبز كعكة؟



شكل 1-12
تصنيع الأسمنت

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تحدث أيضًا الكثير من التفاعلات الكيميائية في معمل العلوم عندما نخلط مواد كيميائية معًا. ولقد شاهدت بعضًا من تلك التفاعلات في كتاب الجزء الأول. عند خلط كربونات الصوديوم مثلاً مع حمض الكبريتيك ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون. وقد تلاحظ فورانًا (خروج كمية كبيرة من الفقاعات)، ويتكون أيضًا محلول عديم اللون. انظر إلى المعادلة اللفظية التالية. ما المواد الموجودة في المحلول عديم اللون؟

كربونات الصوديوم + حمض الكبريتيك $\xrightarrow{\text{محفف}}$ كبريتات الصوديوم + ثاني أكسيد الكربون + ماء

$$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{محفف}} Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$$

شكل 1-13
خلط محلول كبريتات النحاس مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

قد ينتج أيضًا عن خلط المحاليل مع بعضها تغيرات. فعند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس الأزرق يتكون راسب أزرق.

هيدروكسيد الصوديوم + كبريتات النحاس ⟵ كبريتات الصوديوم + هيدروكسيد النحاس

راسب أزرق

$$2NaOH + CuSO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$$

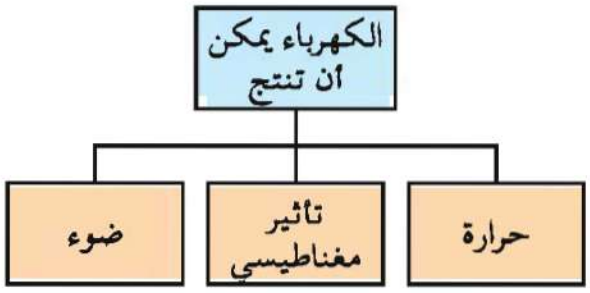
ينتج عن إضافة حمض كبريتيك مركز إلى سكر تغير في السكر. فيُنزع منه الماء، ويتكون كربون. ماذا يحدث عند خلط خميرة خبيز مع خل؟ حاول اكتشاف ذلك في درس العلوم العملي.

شكل 1-14
إضافة حمض كبريتيك مركز إلى السكر

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-5 تأثيرات الكهرباء Effects of Electricity

تُستخدم الكهرباء على نطاق واسع في حياتنا اليومية. هل يمكنك تخيل الحياة يومًا دون كهرباء؟ لنتأمل التغيرات التي يمكن أن تحدث عند تمرير الكهرباء خلال مادة ما.



إنتاج حرارة

يمكن أن تتسبب الكهرباء في سخونة جسم ما. يصبح على سبيل المثال العنصر الحراري في المكواة أو الغلاية ساخنًا جدًّا عند إمداده بالكهرباء. هل يمكنك تكوين قائمة ببعض الأجهزة الأخرى التي تسخن عند مرور التيار خلالها؟

جرب هذا!

كَوِّنْ دائرة بسيطة بها خليتين إلى أربع خلايا جافة 1.5 فولت على التوالي. صِلْ قطعة من الصوف الفولاذي على التوالي في الدائرة. ارصد ما يحدث لقطعة الصوف الفولاذي عند مرور الكهرباء خلالها بعد مضي بعض الوقت.

جرب هذا

إنتاج الضوء

انظر إلى الأشياء من حولك. تستطيع رؤية مصابيح إضاءة، ومصابيح فلورية منتشرة في كل مكان. كيف يعمل مصباح الإضاءة؟ إذا نظرت إلى مصباح الإضاءة بعناية فسوف تلحظ لفة رفيعة من السلك داخل بصيلة المصباح تسمى فتيلاً. يصنع الفتيل من مادة التنجستين التي تسخن عند مرور تيار كهربائي خلالها. وتزيد سخونة التنجستين لدرجة تحول بعض تلك الطاقة الحرارية إلى ضوء. ومن ثم يبعث مصباح الإضاءة ضوءًا أو يتوهج، فتتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية، وطاقة ضوئية.

شكل 1-15
مصباح إضاءة

في كم هنا

تخيل الحياة قبل الكهرباء في ليبيا. اذكر ثلاثة أنشطة لم تكن تمارس، أو ثلاث سلع لم تكن موجودة. ما السلع التي كانت تستخدم، وما الأنشطة التي كانت تمارس بدلاً من ذلك؟

في كم هنا

1- من هو مخترع مصباح الإضاءة؟
2- متى استخدمت مصابيح الإضاءة لأول مرة؟
3- ما الذي كان يستخدم في العصور القديمة قبل شيوع استخدام الكهرباء؟
4- هل يمكنك تبرير استخدام التنجستين في صناعة فتائل مصابيح الإضاءة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

التأثير المغناطيسي

ينتج عن مرور تيار كهربائي حول قطعة حديد تأثيرٌ مغناطيسي. وينتج عن تمرير تيار كهربائي خلال سلك تم لفه عدة مرات حول قضيب حديدي مغناطيسٌ مؤقت يستطيع التقاط الأجسام التي تنجذب إلى المغناطيسات. وتعتبر الرافعة التي تستخدم مغناطيسًا كهربائيًّا ضخمًا لالتقاط الحديد أو الفولاذ الخردة مثالاً لذلك.

شكل 1-16
مغناطيس كهربائي

جرب هذا!

مستخدمًا خلايا جافة، لفة أو أسلاك معزولة، مسمارًا حديديًّا كبيرًا، وبعض دبابيس الرسم، صمم تجربة لاستقصاء الآتي.

كيفية تأثر شدة مغناطيس مؤقت

أ- بعدد لفات السلك حول القضيب الحديدي؟

ب- بكمية الكهرباء المارة خلال السلك؟

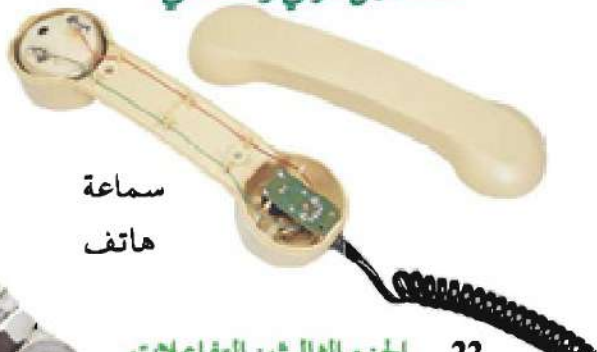
هل تعلم؟

ان المغناطيسات الكهربائية يشيع استخدامها في أجهزة عديدة تستعملها في حياتك اليومية. نجد على سبيل المثال المغناطيسات الكهربائية في سماعات الهاتف، والأجراس الكهربائية، وشرائط التسجيل المرئي والسمعي.

شريط تسجيل

جرس كهربائي

شريط تسجيل مرئي



سماعة هاتف

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

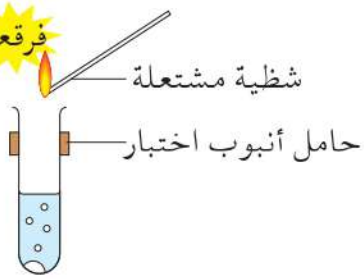
التحلل بالكهرباء (التحلل الكهربائي)

يمكن تفكيك أي مادة إلى مواد أبسط بتأثير الكهرباء. ويعرف التحلل الكيميائي للمواد عند مرور تيار كهربائي **بالتحلل الكهربائي**.

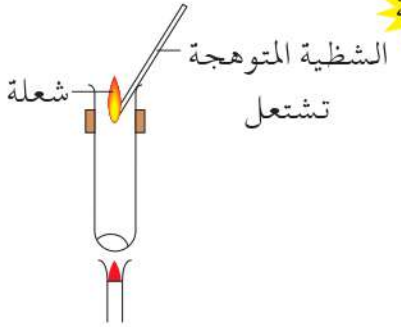
يتحلل على سبيل المثال الماء إلى غاز هيدروجين، وغاز أكسجين عند تمرير الكهرباء خلال الماء مع إضافة بعض الحمض (ماء حمضي). وتعرف هذه العملية بالتحليل الكهربائي للماء.

شكل 1-17
التحليل الكهربائي للماء الحمضي

كيف يمكنك الكشف عن تكون غاز الهيدروجين، وغاز الأكسجين؟

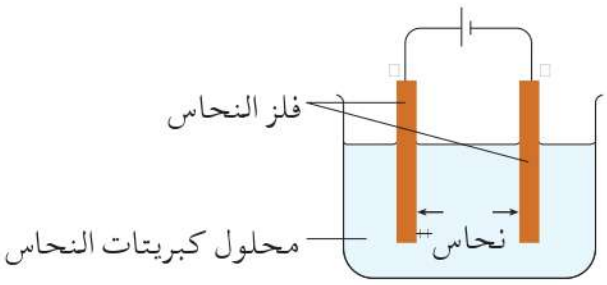


شكل 1-18 (أ)
الكشف عن غاز الهيدروجين



شكل 1-18 (ب)
الكشف عن غاز الأكسجين

يمكن أيضًا تحلل محلول كبريتات النحاس بالكهرباء. يتلاشى اللون الأزرق للمحلول، بينما يُغَطَّى القطب السالب بطبقة صلبة من نحاس بني مائل للحمرة. هل تتكون مواد جديدة في تلك التفاعلات؟



شكل 1-19
التحليل الكهربائي لمحلول كبريتات النحاس

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

هل تعلم؟

أن مايكل فاراداي (1791– 1867) كان العالم الرائد في مجال التحليل الكهربائي. أجرى فراداي تجاربه التي تضمنت تأثيرات الكهرباء. وتوصل إلى قانونين مهمين يسميان قانوني فراداي للتحليل الكهربائي. ولقد احتل التحليل الكهربائي اليوم مكانه في عديد من الاستخدامات. فيستخدم في استخلاص فلزات مثل الألومنيوم، والصوديوم، كما يستخدم في حماية الفلزات التي تتآكل بسهولة، أو لجعل الأشياء أكثر جاذبية وهي العملية التي تعرف باسم الطلاء الكهربائي. والحلي المطلية بالذهب، ومقابض الدراجات المطلية بالكروم أمثلة لتلك الاستخدامات.

اختبر معلوماتك

اذكر تحولات الطاقة التي تحدث أثناء التحليل الكهربائي.

1-6 أنواع التغير : فيزيائي أم كيميائي

Types of Changes: Physical or Chemical

لقد عرفت أن تغيرات كثيرة تحدث حولنا، ولا ينتج عن بعض تلك التغيرات مواد جديدة. يتبخر على سبيل المثال الماء ليكون بخار ماء، ولا تتكون مواد جديدة في هذا التفاعل، كما تُعتبر هذه العملية قابلة للانعكاس حيث يمكن تكثيف بخار الماء إلى حالته السائلة. وتسمى التغيرات التي تحدث لحالات المادة **تغيرات فيزيائية**.

وتوجد بعض التغيرات المستديمة غير القابلة للانعكاس. وينتج عن تلك التفاعلات مواد جديدة. وتسمى تلك التفاعلات **تفاعلات كيميائية**. الاحتراق، والاتحاد، والتحلل أمثلة لأنواع التفاعلات الكيميائية المختلفة. وينتج دائمًا عن هذه التفاعلات مواد جديدة نطلق عليها **منتجات**. ويطلق على المواد اللازمة للتفاعل الكيميائي **متفاعلات**. ويتم عادة امتصاص أو انبعاث ضوء، أو حرارة، أو شكلي الطاقة هذين أثناء التفاعل الكيميائي. وتستخدم معادلة لفظية لتمثيل أي تفاعل كيميائي. عين المعادلات اللفظية التي تراها في هذا الفصل. لنقارن الآن خواص التغيرات الفيزيائية والكيميائية:

جدول 1-1 مقارنة التغير الطبيعي والكيميائي

التغير الفيزيائي	التغير الكيميائي
لا تتكون مواد جديدة	تتكون مواد جديدة
ينبعث عادة منها، ويدخل إليها كميات صغيرة من الحرارة أو لا حرارة على الإطلاق	قد ينبعث منها، أو يدخل إليها طاقة ضوئية أو طاقة حرارية أو الاثنين معًا

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أوجد بعض أنواع التغيرات الفيزيائية، والتغيرات الكيميائية في اللغز التالي.

ر	ص	س	ف	ا	ا	ص	ت
و	د	ق	ق	ا	ب	هـ	ب
ل	ا	ف	ز	ن	ت	ر	خ
ك	ت	س	خ	يـ	ن	ج	يـ
خ	ح	د	ذ	ل	ث	ر	ر
ل	ا	ع	هـ	ك	خ	ت	س
ط	د	ح	ا	م	ر	ح	ص
و	هـ	ر	و	ز	ع	ل	ع
ا	ن	ق	ى	ج	هـ	ل	ن

لقد تعلمت عن حدوث تغيرات بسبب الحرارة، والضوء، والخلط، وعند استخدام الكهرباء. قارن العمليات لتحديد أي التغيرات التالية كيميائية وأيها فيزيائية.

التغيرات	هل تتكون مواد جديدة؟	تتضمن حرارة و/أو ضوء؟	تغير كيميائي أو فيزيائي؟
تسامي			
انصهار			
اشتعال	نعم	حرارة وضوء	
اتحاد			
تحلل حراري			
تحلل كهربائي			
ذوبان		حرارة	

هل يمكن تصنيف جميع التغيرات التي تتضمن حرارة كتغيرات كيميائية؟ أعطِ مثالاً يساعدك على التفسير.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-7 أهمية التفاعلات الكيميائية

Importance of Chemical Reactions

تلعب التفاعلات الكيميائية أدوارًا مهمة في حياتنا اليومية. الطهي، واحتراق الوقود، والصدأ أمثلة للتفاعلات الكيميائية في المنزل. احتراق الوقود (مثل البنزين) في المحركات يُحَرِّكُ السيارات وغيرها من المركبات على الطرقات. البناء الضوئي، والتنفس، والهضم، والنمو، والتكاثر هي جميعًا تغيرات كيميائية. والتحلل هو تفكك المخلوقات الميتة. ما أهمية عملية التحلل في الطبيعة؟ تُستخدم أحيانًا في الصناعات عمليات كيميائية لتصنيع الدواء، والصابون، والأسمنت، وعدد كبير من اللدائن. نستخدم في صناعة تلك المنتجات الجديدة النافعة ماءً، وهواءً، ووقودًا أحفورياً (زيت النفط الخام، والغاز الطبيعي، والفحم)، وأخشابًا، ورمالاً، وصخورًا، وعروق معادن، ومخلوقات حية كمصادر للمواد الخام. ويبين جدول 1-2 التالي أمثلة لبعض المنتجات النافعة التي تصنع من المواد الخام.

مصادر المواد الخام	المواد الخام	المنتجات النافعة
الماء	الماء	الصابون، والدواء
الصخور	الرمال، والصلصال، والحجر الجيري	الزجاج، ورقائق السليكون، والسيراميك
الوقود الأحفوري	النفط الخام، والغاز الطبيعي، والفحم	اللدائن (البولي إيثيلين، وبولي فنيل كلوريد (PVC))، والبولي إستيرين (ستيروفوم)
الخامات المعدنية	خام الحديد (الهيماتيت) خام الألومنيوم (بوكسيت)	الحديد، والألومنيوم

جدول 1-2 بعض أمثلة لمنتجات مصنوعة من مواد خام

فكر هنا

1- من أين نحصل على المواد الخام؟

2- ما المواد الخام التي تستوردها الدول العربية؟

3- كيف يمكن تقليل اعتمادنا على الدول الأخرى في المواد الخام؟

اختبر معلوماتك

أي من المنتجات المفيدة التالية تتطلب عملية كيميائية في تصنيعها؟ الأسمنت، الزجاج، اللدائن، البنزين، الصابون، الثلج الجاف، الالماس.

جرب هذا!

ابحث في شبكة المعلومات الدولية عن طريقة تصنيع الفولاذ بدءًا من خام الحديد. حاول أيضًا معرفة طريقة صناعة الفولاذ في ليبيا.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

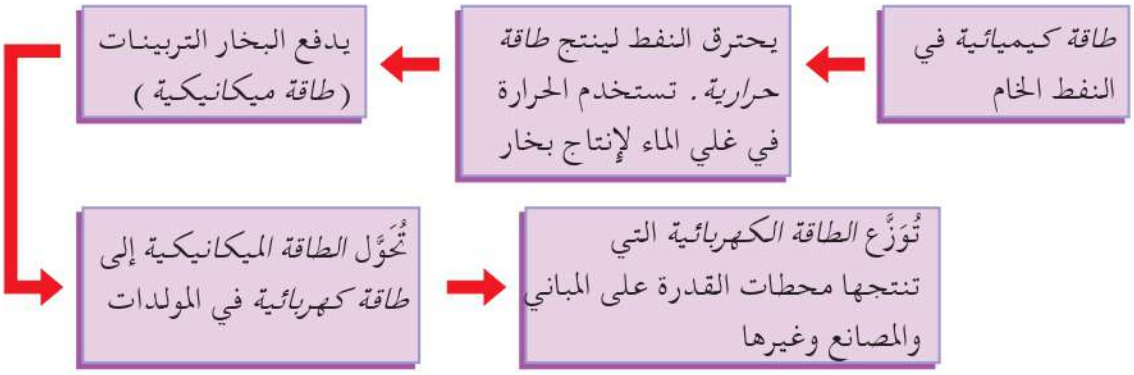
1-8 استخدام التفاعلات الكيميائية - أصدقاء أم أعداء؟

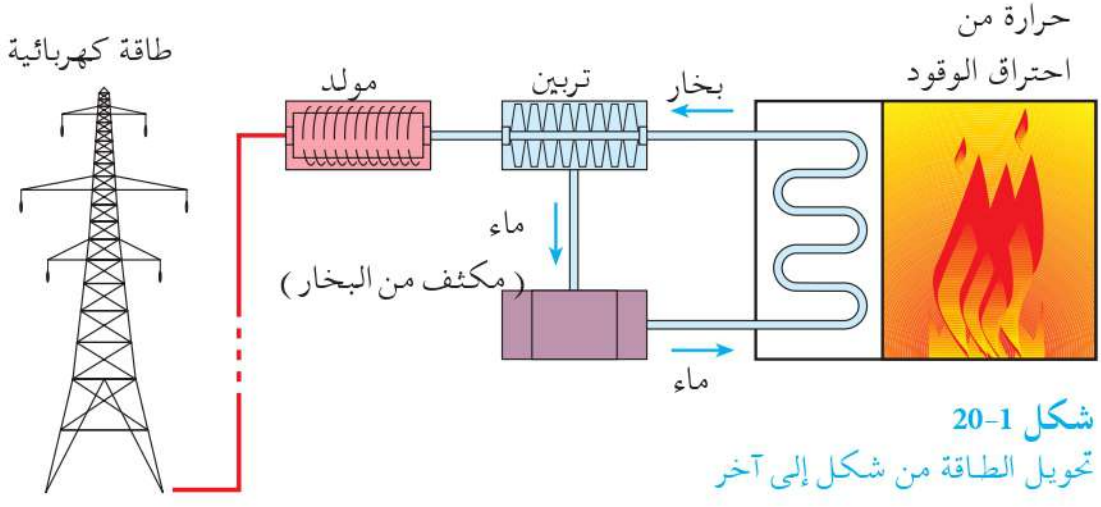
Using Chemical Reactions-Friends or Foes

تساعد الكثير من التغيرات الكيميائية في تحسين حياتنا، ولكن توجد أيضًا بعض التفاعلات التي تكون ضارة بنا أو ببيئتنا. الصدأ واشتعال الوقود مثالان لتلك التفاعلات الضارة، فيتسبب صدأ الحديد في تلف إنشاءات المباني والجسور. ولكن يمكن أيضًا الاستفادة من التفاعلات الكيميائية في تقليل أو منع الصدأ. فاستخدام الزيت، والدهان، والجلفنة (تغطية الحديد بطبقة واقية من الزنك) أساليب شائعة لمنع صدأ الحديد. هل تعرف كيفية عمل تلك الأساليب؟

انتقالات الطاقة في التفاعلات الكيميائية

يمكن تحويل الطاقة في الكثير من التفاعلات الكيميائية من شكل إلى آخر. تُحوَّل على سبيل المثال الطاقة الكيميائية المخزنة في الوقود الأحفوري (الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي) إلى طاقة حرارية عند حرق الوقود لغلي الماء في أي محطة قدرة. ويدفع البخار المتولد تربينات تعمل بدورها على تشغيل مولدات. وتُحَوَّل الطاقة الميكانيكية للتربينات إلى طاقة كهربائية في المولد. وبالتحكم في احتراق الوقود في محطة القدرة نستطيع تسخير طاقة الوقود الأحفوري.





شكل 1-20
تحويل الطاقة من شكل إلى آخر

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

ويعتبر حرق الفضلات في المحارق (محطات حرق القمامة) مصدرًا آخر للطاقة الكهربائية . ويمكن بتنظيم كمية القمامة المحترقة أن تولد الطاقة الحرارية المنبعثة طاقة كهربائية بطريقة مشابهة لتلك التي في محطات القدرة . ما الطاقة المخزنة في القمامة أو الفضلات التي يمكن تحويلها إلى طاقة حرارية أثناء الاحتراق ؟

وتكون الكثير من أنشطة الاحتراق الأخرى مهمة ومفيدة لنا . فنستخدم على سبيل المثال غاز البروبان السائل للطهي داخل المنازل وخارجها . وتُحَوَّل الطاقة الكيميائية المخزنة في الغاز عند حرقه إلى طاقة حرارية تستخدم في طهي الطعام . والاحتراق أيضًا مهم جدًّا في النقل . تعمل الكثير من المركبات ووسائل النقل الأخرى بالوقود الأحفوري . فتعمل السيارات بالبنزين، بينما تعمل المركبات الثقيلة مثل الحافلات، وسيارات النقل، وبعض القطارات بوقود الديزل . وتعمل أيضًا الطائرات بوقود خاص يشبه الكيروسين . تتطلب جميع وسائل النقل تلك حدوث احتراق في محركاتها، حيث يتم تحويل الطاقة الكيميائية الموجودة في الوقود إلى طاقة ميكانيكية .

شكل 1-21
تتحول الطاقة الكيميائية في وقود هذه المركبات إلى طاقة ميكانيكية أثناء الاشتعال

تحدث أيضًا تفاعلات كيميائية في النضائد والمراكم (مثل نضيدة السيارة) . وتخزن تلك الأدوات طاقة كيميائية يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال تغير كيميائي ينتج تيارات كهربائية صغيرة تشغل الأجهزة .

شكل 1- 22
طاقة كيمائية مخزنة في النضائد .

تنبعث غازات ضارة، وجسيمات صلبة إلى الهواء المحيط أثناء احتراق الوقود في محطات القدرة والمركبات . وتسمى تلك المواد الضارة ملوثات هواء .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تهدد ملوثات الهواء صحة المخلوقات الحية بما في ذلك الإنسان، كما أنها تتلف البيئة غير الحية. ويعرف ذلك التأثير على البيئة الحية وغير الحية بتلوث الهواء.
بعض ملوثات الهواء التي تنتج أثناء اشتعال الوقود هي السناج أو الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد النيتروجين، ومركبات الرصاص.

شكل 1-23
بعض مصادر تلوث الهواء المهمة

ملوثات الهواء	المصادر	الخواص	التأثيرات
أول أكسيد الكربون	الاحتراق غير الكامل للوقود في المركبات ذات المحرك	غاز شديد السمية، وعديم اللون والرائحة	يسبب تلف المخ، والوفاة
أكاسيد النيتروجين	يتحد النيتروجين مع الأكسجين في محركات السيارات عند درجات حرارة عالية	غازات سامة، وعديمة اللون	تسبب مشكلات في التنفس، وسرطان الرئة، والمطر الحمضي
مركبات الرصاص	تضاف مركبات الرصاص إلى البنزين لضمان سيولة حركة المركبة، ويحتوي العادم الناتج عن احتراق الوقود في المحرك رصاصًا	جسيمات صلبة سامة، تحتوي رصاصًا	تسبب تلف المخ خصوصًا في الأطفال الصغار
سناج أو كربون	احتراق الوقود مثل الفحم أو الكربون	جسيمات صلبة سوداء	يلوث المباني، ويسبب مشكلات التنفس
ثاني أكسيد الكربون	احتراق الوقود	غاز عديم اللون والرائحة	يسبب تأثير الصوبات أو الاحترار العالمي
ثاني أكسيد الكبريت	احتراق الوقود (الفحم أو النفط) في محطات القدرة والمصانع	غاز سام، وخانق، وعديم اللون	يسبب مشكلات تنفس، ويهيج العينين والحلق، ويسبب الالتهاب الشعبي وسرطان الرئة، كما يؤثر على نمو النباتات، ويذوب في المطر مكونًا المطر الحمضي الذي يتلف النباتات

جدول 1-3 ملوثات الهواء التي تؤثر على البيئة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخص

- ينتج عن الحرارة، والضوء، وخلط المواد، والكهرباء تغيرات.
- يمكن أن تتسبب الحرارة في تغيرات مثل التغيرات في حالات المادة، والتمدد، والانكماش، والاشتعال، والاتحاد، والتحلل الحراري.

التغير في حالة المادة	التحول من صلب إلى سائل، ومن سائل إلى غاز (والعكس)، أو من صلب إلى غاز نتيجة تغير درجة الحرارة
التحلل الحراري	تفكك المادة إلى أجزاء نتيجة الحرارة
الاحتراق	اتحاد مادة ما مع الأكسجين عند تسخينها
التمدد والانكماش	تغير في حجم المادة، يكون عادة إلى الأكبر عند التسخين، وإلى الأصغر عند التبريد
الاتحاد	عملية يتم فيها اتحاد مادتين أو أكثر لتكوين مادة جديدة

- يتحول الضوء إلى كهرباء بفعل الخلايا الشمسية.
- يمكن أن يتسبب خلط المواد في ذوبانها، أو يتسبب في تكوين مواد جديدة.
- يمكن استخدام الكهرباء في إنتاج حرارة وضوء. كما يمكنها أيضًا إحداث تغيرات كيميائية مثل التحلل (المعروف بالتحلل الكهربائي).
- التفاعلات الكيميائية عمليات ينتج عنها مواد جديدة (نواتج)، وتتضمن عادة حرارة أو/وضوء.
- مقارنة التغيرات الكيميائية والفيزيائية:

التغير الفيزيائي	التغير الكيميائي
• لاتتكون مواد جديدة • عادة ما تمتص أو تنبعث كميات قليلة من الضوء أو الحرارة، أو قد لا يمتص أو ينبعث ضوء أو حرارة على الإطلاق	تتكون مواد جديدة يمكن أن تمتص أو تنبعث طاقة حرارية أو ضوئية

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا