جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
والتعليم الفنى
قطاع الكتب

العلوم و الحياة

اكتشف وتعلَّم

للصف الثالث الاعدادى

إعداد

أ/ محمد رضا على إبراهيم

د/ أحمد رياض السيد حسن

د/ هالة توفيق لطفى

د/ محمد أحمد أبو ليلة

د/ نوال محمد شلبى

د/ أسامة جبريل أحمد

إشراف علمى

د. عزيزه رجب خليفة

مدير عام تنمية مادة العلوم

إشراف تربوى

مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية

الفصل الدراسى الثانى

كتاب التلميذ

غير مصرح بتداول هذا الكتاب خارج وزارة التربية والتعليم

٢٠٢١ - ٢٠٢٢ م

لجنة المراجعة والتعديل

مكتب تنمية مادة العلوم

أ/ يسرى فؤاد سويرس

مدير عام تنمية مادة العلوم

أ/ عادل محمد الحفناوى

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

أ/ موندا عبد الرحمن سلام

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

أ/ هدى محمد سليم

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

مركز تطوير المناهج

د/ عبدالمنعم إبراهيم أحمد

رئيس قسم العلوم - مركز تطوير المناهج

د/ صلاح عبدالمحسن عجاج

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ أمانى محمود العوصى

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ روجينا محمد حجازى

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ/ سحر إبراهيم محسن

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ/ فايز فوزى حنا

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

د/ حنان ابو العباس

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

أ/ أمل محمد الطباخ

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

التعديل الفنى

رئيس قسم التكنولوجيا

أ. حنان محمد دراج

تعديل

أ. السعيد السيد حامد

المقدمة

إلى أبنائنا التلاميذ نشرف بأن نقدم كتاب (العلوم والحياة - اكتشف وتعلَّم) كأحد دعائم تطوير مناهج العلوم التى تساعد على تحقيق السياسة التعليمية التى تستهدف بناء شخصية التلميذ وصَقل جوانبها المعرفية والمهارية والوجدانية، حتى يستطيع التكيف مع الحياة والبيئة والمجتمع والتكنولوجيا.

- **هذا الكتاب:** يعرض مادته العلمية فى ضوء المعايير والمؤشرات العالمية لإعداد مناهج العلوم ووفق المعايير والمؤشرات التى أعدها مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية خلال عام ٢٠١٠م.
- **هذا الكتاب:** روعى عند عرض مادته العلمية أن تكون من خلال استخدام الأسلوب الاستقصائى الذى يهدف إلى تنمية المهارات المختلفة (العقلية واليدوية والاجتماعية)، وكذلك الاتجاهات التى تربط التلميذ بالوطن والعلم.
- **هذا الكتاب:** تم فيه تقسيم المحتوى إلى فصلين دراسيين، يتناول كل منهما وحدات تدريسية متنوعة المجالات تتناسب مع عدد حصص كل فصل دراسى، وتحتوى على مجموعة من الأنشطة التى يمكن أداؤها باستخدام مواد من البيئة، وبأدوات معملية بسيطة تناسب سن التلاميذ ومرحلة نموهم.
- **هذا الكتاب:** يراعى تدريب التلميذ على الأسلوب الاستقصائى فى تعلم العلوم من خلال الدقة والعمل الجماعى التعاونى ومراعاة الجانب الأخلاقى للعلم وتقدير جهود العلماء، وإدراك المفاهيم العلمية من خلال متعة التعلم وممارسة الأنشطة كعنصر أساسى فى العملية التعليمية وتبنى استراتيجيات حل المشكلات وتنمية الإبداع وتكامل مادة العلوم مع المواد الدراسية الأخرى، وتمكين التلميذ من التعامل مع مصادر المعرفة.
- **هذا الكتاب:** يستخدم استراتيجيات مختلفة فى عرض مادة العلوم مع التنظيم المنطقى والترابط للمادة العلمية والتدرج وتناول المحتوى بمداخل وظيفية ترتبط بحياة التلميذ واهتماماته وربط المحتوى بالقضايا البيئية والمجتمعية.
- **هذا الكتاب:** يتضمن مجموعة من الوحدات، وكل وحدة مقسمة إلى عدد من الدروس تنتهى بالأسئلة والتدريبات التطبيقية، حيث تستهدف قياس مدى استيعاب التلاميذ للمفاهيم الأساسية بالوحدة.

نأمل أن يحقق هذا الكتاب ما تصبو إليه السياسة التعليمية فى مصر.

المعدون

المحتويات

الوحدة الأولى

التفاعلات الكيميائية

الدرس الأول : التفاعلات الكيميائية ٢

الدرس الثانى : سرعة التفاعل الكيميائى ١٢

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٢٢

الوحدة الثانية

الطاقة الكهربية والنشاط الإشعاعى

الدرس الأول : الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى ٢٦

الدرس الثانى : التيار الكهربى والأعمدة الكهربائية ٣٤

الدرس الثالث : النشاط الإشعاعى والطاقة النووية ٣٩

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٤٥

الوحدة الثالثة

الجينات والوراثة

الدرس الأول : المبادئ الأساسية للوراثة ٤٨

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٥٩

الوحدة الرابعة

الهرمونات

الدرس الأول: التنظيم الهرمونى فى الإنسان ٦٢

العلم والتكنولوجيا والمجتمع ٦٧

الأمان و السلامة عند أداء الأنشطة

يدرك العلماء جيداً أهمية الأخذ باحتياطات الأمان عند إجراء الأنشطة، وكذلك أنت فى حاجة إلى هذه الاحتياطات الآمنة عند إجرائك التجارب، وفيما يلى هذه الإرشادات:

- ★ قبل البدء اقرأ التجربة بدقة.
- ★ ارتد نظارة الأمان عند الحاجة إليها.
- ★ نظّف المكان من أى سوائل تنسكب عليه فى الحال.
- ★ لا تتذوق أو تشم المواد الكيميائية المستخدمة إلاّ تحت إشراف معلمك.
- ★ استخدم الأدوات الحادة بحرص.
- ★ استخدم الترمومترات بعناية.
- ★ استخدم المواد الكيميائية بعناية.
- ★ تخلص من المواد الكيميائية بصورة مناسبة.
- ★ بعد الانتهاء من التجربة؛ خزّن الأدوات المستخدمة فى الأنشطة فى مكان مناسب.
- ★ لا تضع يديك على العين أو الفم أو الأنف.
- ★ اغسل يديك جيدًا بعد كل تجربة.

١

الفصل الدراسى الثانى - الوحدة الأولى

التفاعلات الكيميائية

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف أنواع التفاعلات الكيميائية.
- ✔ تميز بين تفاعلات الانحلال الحرارى والإحلال البسيط والإحلال المزدوج.
- ✔ تتعرف مفاهيم الأكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والعامل المختزل.
- ✔ تتعرف مفهوم سرعة التفاعل الكيميائى.
- ✔ تحدد العوامل التى تؤثر على سرعة التفاعل الكيميائى.
- ✔ تستنتج تأثير كل من (طبيعة المتفاعلات، التركيز، درجة الحرارة، العامل المساعد) على سرعة التفاعل الكيميائى.
- ✔ تقدر أهمية التفاعلات الكيميائية في حياتنا.

القضايا المتضمنة

- الحفاظ على الموارد.

التكامل مع المواد الأخرى

البيولوجى: من خلال تعرف دور الإنزيمات .

ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

العمليات الحيوية داخل جسم الإنسان ما هى إلا مجموعة من التفاعلات الكيميائية الحيوية التى تهدف إلى استمرار حياته وفق نظم ثابتة، وكذلك العمليات التى تتم فى المصانع والتى تهدف إلى إنتاج عديد من المواد التى نحتاجها في حياتنا ما هى إلا مجموعة من التفاعلات الكيميائية.

ومن ثم فإن الإنتاج الصناعى والزراعى واستمرارية حياة الكائنات الحية وحتى تكوُّن الوقود فى باطن الأرض، كل ذلك ما هو إلا تفاعلات كيميائية.

الدرس الأول

التفاعلات الكيميائية

الدرس الثانى

سرعة التفاعل الكيميائى

الدرس الأول: التفاعلات الكيميائية

أهداف الدرس

في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف أنواع التفاعلات الكيميائية.
- ✔ تميز بين تفاعلات الانحلال الحرارى والإحلال البسيط والإحلال المزدوج.
- ✔ تتعرف مفاهيم الأكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والعامل المختزل.
- ✔ تقدر عظمة الخالق من خلال تعرفك على دور تفاعلات البناء الضوئي في تكون الغذاء.

مصطلحات الدرس

- ♦ تفاعلات الانحلال الحرارى.
- ♦ تفاعلات الإحلال البسيط.
- ♦ تفاعلات الإحلال المزدوج.
- ♦ الأكسدة.

تَكتسب التفاعلات الكيميائيةُ أهمية كبرى في حياتنا ، فالبنزين يحترق في محرك السيارةِ لتوليد طاقة تحركها، وغذاء النبات ينتج من عملية البناء الضوئي بتفاعل ثاني أكسيد الكربون والماء.

والأنواع المختلفة من الأدوية والألياف الصناعية والأسمدة ما هي إلا بعض الأمثلة على نواتج بعض التفاعلات الكيميائية.

التفاعل الكيميائى هو كَسر الروابط الموجودة في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة من التفاعُل.

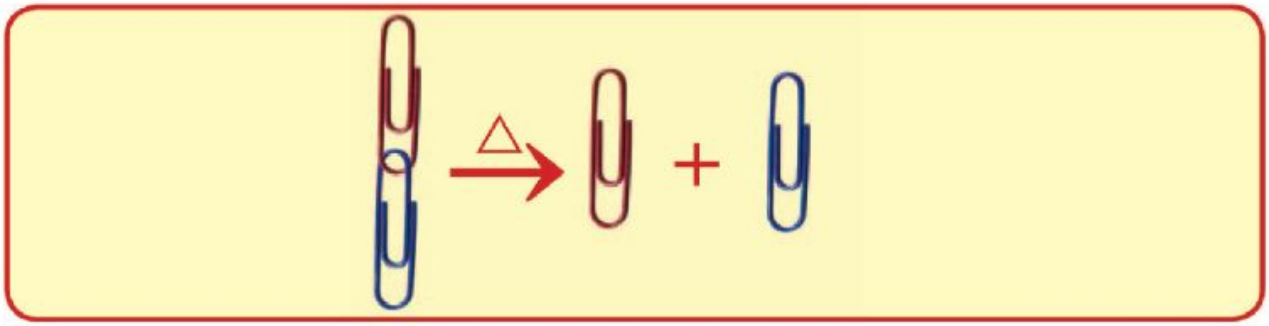
ولكن هل التفاعلات الكيميائية متماثلة؟

▲ شكل (١) تحدث التفاعلات الكيميائية فى العديد من أمور حياتنا

تختلف التفاعلات الكيميائية وفقاً للعمليات التى تتضمَّنها، ويمكن أن تُقسّم التفاعلات الكيميائية إلى عدة أنواع.

أولاً: تفاعلات الانحلال الحرارى

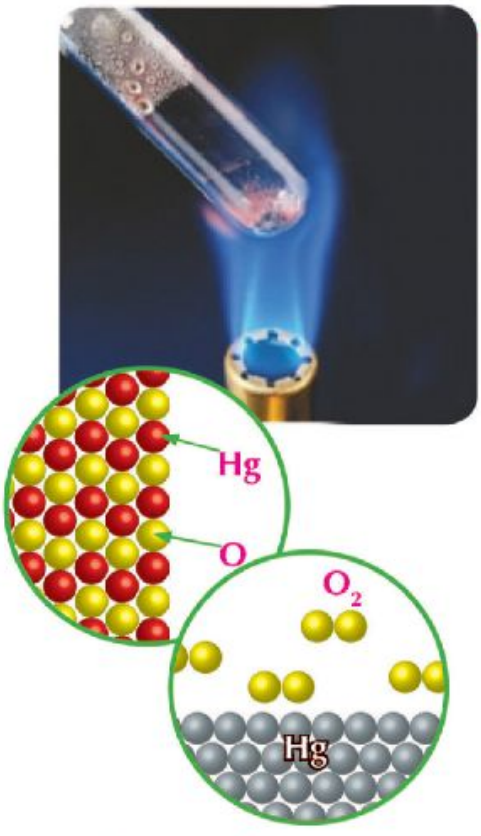
في هذا النوع من التفاعلات الكيميائية يتفكك المركب بالحرارة إلى مكوناته البسيطة، فقد يتفكك كليًا إلى عناصره الأولية أو مركبات أبسط منه، ويمكن تمثيل تفاعلات الانحلال باستخدام دبابيس الورق كما بالشكل (٢)



▲ شكل (٢) تمثيل لتفاعلات الانحلال الحرارى

نشاط

اكتشف: بعض المواد تنحل بالحرارة



▲ شكل (٣) انحلال أكسيد الزئبق الأحمر

الأدوات:

أكسيد زئبق أحمر – هيدروكسيد نحاس – كربونات نحاس – كبريتات النحاس- نترات صوديوم- أنابيب اختبار – لهب – عود ثقاب – ماسك أنابيب .

الخطوات:

١ ضع قليلًا من أكسيد الزئبق فى أنبوبة اختبار.

٢ سخِّن أكسيد الزئبق باستخدام اللهب.

٣ قَرِّب عود ثقاب مشتعل من فوهة أنبوبة الاختبار.

سجل ملاحظاتك بكتاب الأنشطة والتدريبات: ص ١ ، ص ٢

٤ كَرِّر الخطوات السابقة مع باقى المركبات بالنشاط.

٥ سجِّل ملاحظاتك على كل مادة.

- تَنحل **بعض أكاسيد الفلزات** بالحرارة إلى الفلز والأكسجين، فينحل أكسيد الزئبق (الأحمر) بالحرارة إلى الزئبق (فضى اللون) الذى يترسب فى قاع الأنبوبة وغاز الأكسجين الذى يتصاعد عند فوهة الأنبوبة، والذى يُسبب زيادة توهج عود الثقاب المشتعل.

$$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2 \uparrow$$

- كما تَنحل **بعض هيدروكسيدات الفلز** عند تسخينها إلى أكسيد الفلز و **بخار** الماء، فينحل هيدروكسيد النحاس (أزرق اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون) **وبخار** الماء .

$$Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} CuO + H_2O \uparrow$$

- وتَنحل **معظم كربونات الفلز** عند تسخينها إلى أكسيد الفلز **وثاني** أكسيد الكربون، فتنحل كربونات النحاس (أخضر اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون) وغاز ثانى أكسيد الكربون.

$$CuCO_3 \xrightarrow{\Delta} CuO + CO_2$$

- وتَنحل **معظم كبريتات الفلز** عند تسخينها إلى أكسيد الفلز وغاز ثالث أكسيد الكبريت، فتنحل كبريتات النحاس (**أزرق** اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون) وغاز ثالث أكسيد الكبريت .

$$CuSO_4 \xrightarrow{\Delta} CuO + SO_3$$

- وتَنحل **بعض نترات الفلزات** عند تسخينها و يتصاعد غاز الأكسجين، فتنحل نترات الصوديوم (أبيض اللون) بالحرارة إلى نيتريت الصوديوم (أبيض مصفر) وغاز الأكسجين.

$$2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2\ NaNO_2 + O_2 \uparrow$$

▲ شكل (٤) ينحل هيدروكسيد النحاس (أزرق اللون) بالحرارة إلى أكسيد النحاس (أسود اللون)

ثانيًا: تفاعلات الإحلال

تحدث تفاعلات الإحلال عندما يكون هناك عنصر نشط " أكثر فاعلية " يحل محل عنصر آخر ذى نشاط أقل منه " أقل فاعلية" في مركَّب آخر.

K	البوتاسيوم
Na	الصوديوم
Ba	الباريوم
Ca	الكالسيوم
Mg	الماغنيسيوم
Al	الألومنيوم
Zn	الخارصين
Fe	الحديد
Sn	القصدير
Pb	الرصاص
H	الهيدروجين
Cu	النحاس
Hg	الزئبق
Ag	الفضة
Pt	البلاتين
Au	الذهب

شكل (٥) متسلسلة النشاط الكيميائى

وتُحدَّد هذه التفاعلات عادةً بمعرفة العناصر الأكثر نشاطاً من خلال متسلسلة النشاط الكيميائى **(متسلسلة النشاط الكيميائى هى ترتيب العناصر الفلزية ترتيباً تنازليًّا حسب درجة نشاطها الكيميائى، ويحل العنصر الأكثر نشاطاً محل العنصر الأقل نشاطًا)** .

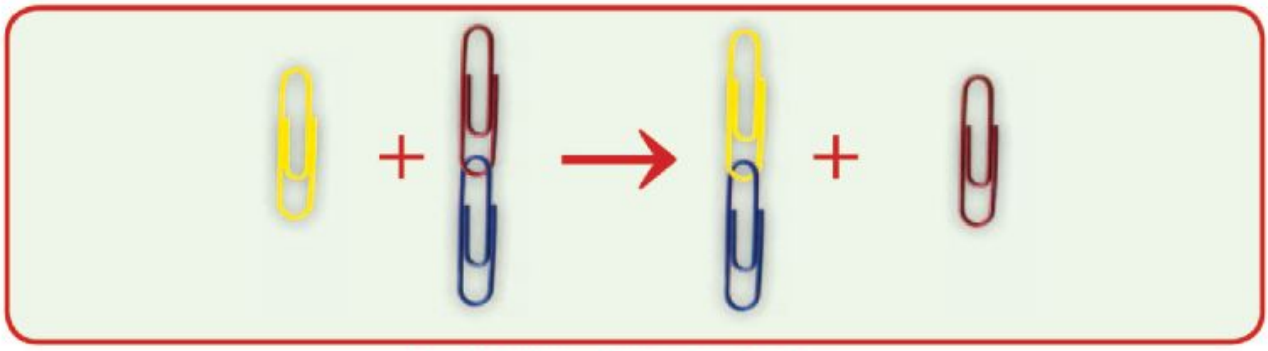
وتحل العناصر التى تسبق الهيدروجين فى السلسلة محل الهيدروجين فى الأحماض ، أما التى تلى الهيدروجين فى السلسلة فلا تحل محله فى الأحماض إلا بشروط كيميائية خاصة.

تَنقسم تفاعلات الإحلال إلى نوعين:

أ تفاعلات الإحلال البسيط

هى تَفاعلات يتم فيها إحلال عنصر محل عنصر آخر فى محلول أحد مركباته، بشرط أنْ يكون العنصر الذى سيحل محل غيره أكثر نشاطاً منه .

ويمكن تمثيل تفاعلات الإحلال البسيط باستخدام دبابيس الورق كما بالشكل (٦)



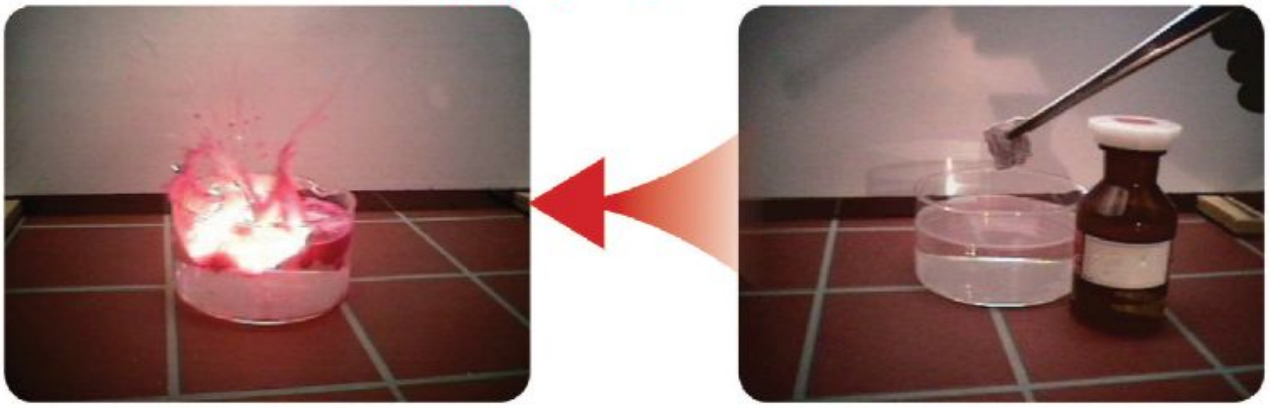
شكل (٦) تمثيل تفاعلات الإحلال البسيط

١ إحلال فلز محل هيدروجين الماء أو الحمض

تحل الفلزات محل هيدروجين الماء، وينتج هيدروكسيد الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين.

نشاط

اكتشف تفاعل الماء مع الصوديوم



▲ شكل (٧) تفاعل الماء مع الصوديوم

الأدوات:

قطعة صوديوم صغيرة جداً - كأس به ماء - ملقط .

الخطوات:

- ضع قطعة الصوديوم بأستخدام الملقط فى كأس الماء باحتراس.

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص٣

خطر احتياطات الأمان

- كن حـذرًا عند إجـراء هذا التفاعل؛ لأنه يؤدى إلى انفجار واشتعال ، كما يجب وضع قطعة صغيرة جدًا من الصوديوم، المحفوظ تحت سطح الكيروسين .

معادلة التفاعل هى:

$$2\ Na + 2\ H_2O \xrightarrow{\text{حرارة}} 2\ NaOH + H_2\uparrow$$

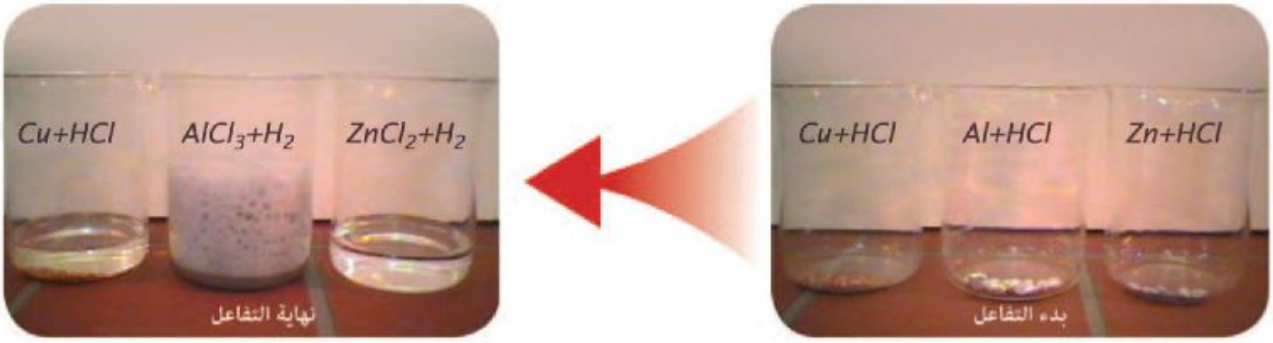
تَتفاعل بعض الفلزات مع الماء، حيث يحل الفلز محل هيدروجين الماء ويَنتج هيدروكسيد الفلز ويتصاعد غاز الهيدروجين.

نشاط

اكتشف إحلال الفلزات محل هيدروجين الحمض

الأدوات:

حمض هيدروكلوريك مخفف – ٣ كؤوس – خارصين – خراطة ألومنيوم – خراطة نحاس.



شكل (٨) تتفاعل الفلزات مع الأحماض حيث تحل محل هيدروجين الحمض

الخطوات:

١ ضع فى الكأس الأولى قليلاً من الخارصين، وفى الثانية قليلاً من خراطة ألومنيوم، وفى الثالثة خراطة النحاس.

٢ ضع فى كل كأس قليلاً من حمض الهيدروكلوريك المخفف.

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص٣

لايتفاعل النحاس بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف، بينما يتفاعل الخارصين فى الحال مكوناً ملحًا وغاز الهيدروجين.

$$Cu + HCl \rightarrow \text{لايحدث تفاعل}$$

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

وبعد فترة قليلة يكون الألومنيوم قد بدأ فى التفاعل مكونًا ملحًا وغاز الهيدروجين مع ملاحظة أن الألومنيوم يسبق الخارصين فى السلسلة الكهروكيميائية إلا أن الألومنيوم يتأخر عمليا فى تفاعله مع حمض الهيدروكلوريك لوجود طبقة من أكسيد الألومنيوم تعزل الألومنيوم عن الحمض، هذه الطبقة تأخذ فترة حتى تنفصل عن الفلز ويصبح الفلز معرض للتفاعل معه.

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

٢ إحلال فلز محل آخر فى محلول أحد أملاحه

بعض الفلزات يمكن أن تحل محل فلزات أخرى فى محاليل أملاح الفلزات التى تليها فى متسلسلة النشاط الكيميائى.

نشاط

إحلال فلز محل آخر فى محلول أحد أملاحه

▲ شكل (٩) إحلال فلز محل آخر فى محلول أحد أملاحه

المواد والأدوات:

كأس ـ محلول كبريتات النحاس الزرقاء ـ قطع ماغنسيوم.

الخطوات:

- ضع قطع الماغنسيوم فى كأس بها محلول كبريتات النحاس الزرقاء.

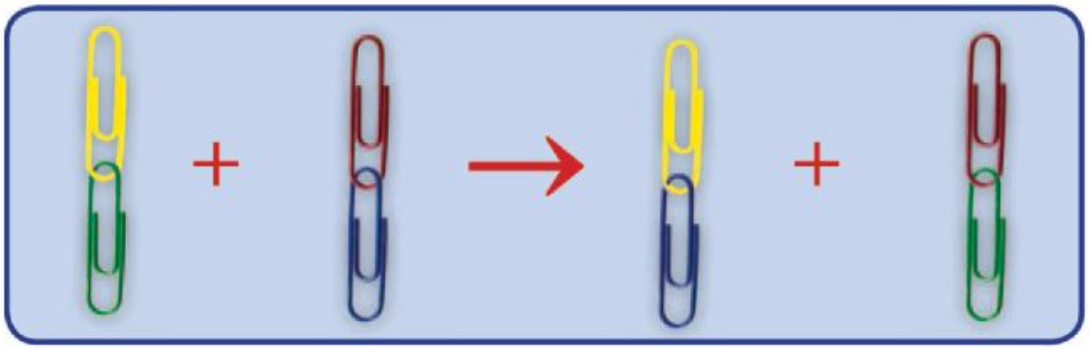
لاحظ التغيرات التى تحدث و سجلها بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٤

عنصر الماغنسيوم أكثر نشاطاً من عنصر النحاس؛ ولذلك يحل محله فى محلول كبريتات النحاس، حيث يترسب النحاس(الأحمر) فى الكأس ويتحول المحلول إلى محلول كبريتات الماغنسيوم.

$$Mg + CuSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Cu \downarrow$$

ب تفاعلات الإحلال المزدوج

هى تفاعلات تتم فيها عملية تبادل مزدوج بين شقى (أيونات) مركبين لينتجا مركبين جديدين، ويتم في هذا التفاعل الاستبدال بين العناصر في المواد المتفاعلة، بحيث يأخذ كل عنصر مكان العنصر الآخر ليكوّنا مركبين مختلفين من المواد المتفاعلة.



شكل (١٠) تمثيل تفاعلات الإحلال المزدوج

وتنقسم أنواع تفاعلات الإحلال المزدوج إلى:-

١ تفاعل حمض مع قلوى (التعادل)

التعادل هو تفاعل حمض مع قلوى لتكوين ملح وماء .

حمض + قلوى ← ملح + ماء

مثل تفاعُل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم، وينتج ملح كلوريد الصوديوم وماء ، وعند تسخين المحلول يتبخَّر الماء ويَتبقى كلوريد الصوديوم.

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

٢ تفاعل الحمض مع الملح

تَتفاعل الأحماض مع الأملاح ويتوقف ناتج التفاعل على نوع كلٍّ من الحمض والملح.

نشاط

اكتشف تفاعل حمض الهيدروكلوريك وكربونات الصوديوم

المواد والأدوات:

حمض هيدروكلوريك - مسحوق كربونات صوديوم - زجاجة بلاستيك - بالون .

الخطوات: كأس بها ماء جير رائق - أنبوبة بلاستيك

١ ضَع كميةً من حمض الهيدروكلوريك فى الزجاجة.

٢ ضع كمية من كربونات الصوديوم فى البالون.

٣ أدخل فوهة البالون فى فوهة الزجاجة.

٤ اقلب البالون برفق، بحيث تَسقط كمية كربونات الصوديوم فى الزجاجة

٥ بحرص شديد أغلق فوهة البالون، ثم انزع البالون من الزجاجة.

٦ مرر الغاز المتجمع فى البالون فى ماء جير رائق

▲ شكل (١١) تصاعد ثانى أكسيد الكربون

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٤

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الصوديوم ويتكون كلوريد الصوديوم وماء وغاز ثانى أكسيد الكربون الذى يُعكر ماء الجير الرائق.

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

٣ تفاعل محلول ملح مع محلول ملح آخر

تفاعلات الإحلال المزدوج بين محاليل الأملاح تكون مصحوبة بتكوين راسب، عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة.

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow NaNO_3 + AgCl \downarrow$$

ثالثا: تفاعلات الأكسده والاختزال

١- عند إمرار غاز الهيدروجين على أكسيد النحاس الساخن فإن الهيدروجين ينتزع الأكسجين من أكسيد النحاس ويتكون الماء، ويتحول أكسيد النحاس إلى النحاس .

$$H_2 + CuO \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$$

فى هذا التفاعل يُقال إن الهيدروجين قد تأكسد؛ لأنه اتحد مع الأكسجين، بينما أكسيد النحاس قد اختزل؛ لأنه نزع منه الأكسجين.

ونقول أيضاً إن أكسيد النحاس عامل مؤكسد؛ لأنه أكسد الهيدروجين، بينما الهيدروجين عامل مختزل؛ لأنه اختزل أكسيد النحاس إلى النحاس.

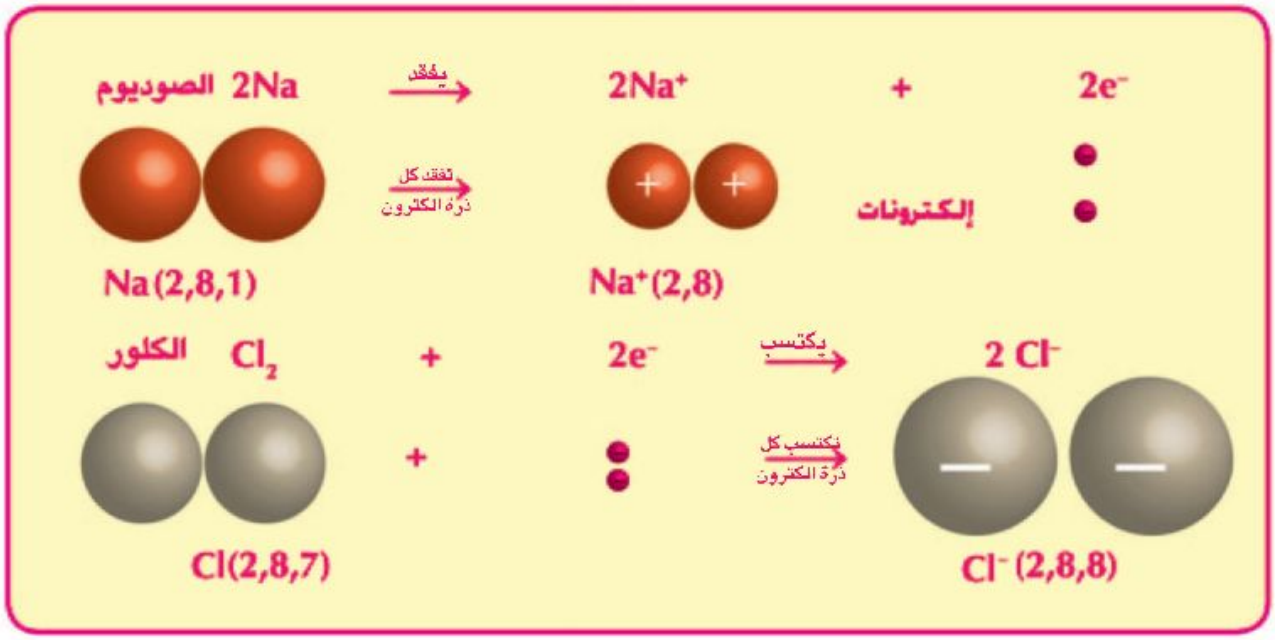
الأكسدة	هى عملية كيميائية ينتج عنها زيادة نسبة الأكسجين فى المادة أو نقص نسبة الهيدروجين فيها.	الاختزال	هو عملية كيميائية ينتج عنها نقص نسبة الأكسجين فى المادة أو زيادة نسبة الهيدروجين فيه.
العامل المؤكسد	هو المادة التى تعطى الأكسجين أو تنتزع الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائى.	العامل المختزل	هو المادة التى تنتزع الأكسجين أو تعطى الهيدروجين أثناء التفاعل الكيميائى.

٢- هناك تفاعلات كيميائية تتضمَّن عمليات تأكسد واختزال ولا تحتوى على أكسجين أو هيدروجين؛ فعند تفاعل الصوديوم مع الكلور تحدث عملية أكسدة واختزال ينتج عنها تكوُّن كلوريد الصوديوم أو ما يعرف باسم ملح الطعام.

▲ شكل (١٢) استخراج ملح الطعام من ماء البحيرات

تعلمت أن تكافؤ الصوديوم أحادى لأنه يفقد إلكترونًا واحدًا مكونًا أيون صوديوم موجب (Na^+) ، بينماتكافؤ الكلور أحادى لأنه يكتسب إلكترونًا واحدً مكونًا أيون كلوريد سالب (Cl^-) ويكون التعبير عن التفاعل السابق بالمعادلة التالية:

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2\ NaCl$$



نلاحظ فى هذا التفاعل أن ذرة الصوديوم تَحولت إلى أيون الصوديوم، بينما تحولت ذرة الكلور إلى أيون الكلوريد.

ذرة الصوديوم فقدت إلكترونًا واحدًا وتحولت من ذرة متعادلة إلى أيون الصوديوم الموجب +١ وتسمى تلك العملية بالأكسدة.

$$2Na \xrightarrow[\text{(فقد)}]{\text{أكسدة}} 2Na^+ + 2e^-$$

وحيث إن الإلكترونات لا يمكن أن تَبقى حرَّةً فإنها تنتقل إلى ذرات الكلور (تكتسب إلكترونات) وتتحول إلى أيونات الكلوريد السالبة -١، وتسمى تلك العملية بالاختزال.

$$Cl_2 + 2e^- \xrightarrow[\text{(اكتسب)}]{\text{اختزال}} 2\ Cl^-$$

الأكسدة	عملية كيميائية تفقد فيها ذرة العنصر إلكترونًا أو أكثر.	الاختزال	عملية كيميائية تكتسب فيها ذرة العنصر إلكترونًا أو أكثر.
العامل المؤكسد	هو المادة التى تكتسب إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى.	العامل المختزل	هو المادة التى تفقد إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى.

نلاحظ أن عمليتى الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان تحدثان معاً.

الدرس الثانى: سرعة التفاعلات الكيميائية

التفاعل الكيميائي عملية تتحوّل فيها مادة كيميائية إلى مادة أخرى. وتختلف التفاعلات الكيميائية فى سرعة حدوثها؛ فهناك تفاعلات تتم في وقت قَصير جدًّا مثل الألعاب النارية، كما أنَّ هناك تفاعلات ذات معدَّل بطيء نسبيًّا، مثل تفاعل الزيوت مع الصودا الكاوية، وهناك تفاعلات بطيئة جدًّا تحتاج لعدة شهور مثل صدأ الحديد، وهناك تفاعلات بطيئة جدًّا جدًّا تحتاج لملايين السنين كالتفاعلات التى تَحدث فى باطن الأرض لتكوين النفط.

فما سرعة التفاعل الكيميائى؟

وما العوامل المؤثِّرة عليها؟

▲ شكل (١٣) صدأ الحديد تفاعل كيميائى بطيء جدا

▲ شكل (١٤) الألعاب النارية تفاعل كيميائى سريع

أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف مفهوم سرعة التفاعل الكيميائى.
- ✔ تحدد العوامل التى تؤثر على سرعة التفاعل الكيميائى.
- ✔ تستنتج تأثير كل من (طبيعة المتفاعلات، التركيز، درجة الحرارة، العامل المساعد) على سرعة التفاعل الكيميائى.
- ✔ تعي أن الأغذية تفسد بأكسدتها إذا ما تركت مكشوفة.

مصطلحات الدرس

- سرعة التفاعل الكيميائى.
- درجة حرارة التفاعل.
- العامل الحفاز.

سرعة التفاعل الكيميائى

للتعرف على معنى سرعة التفاعل الكيميائى ندرس التفاعل الكيميائى التالى :

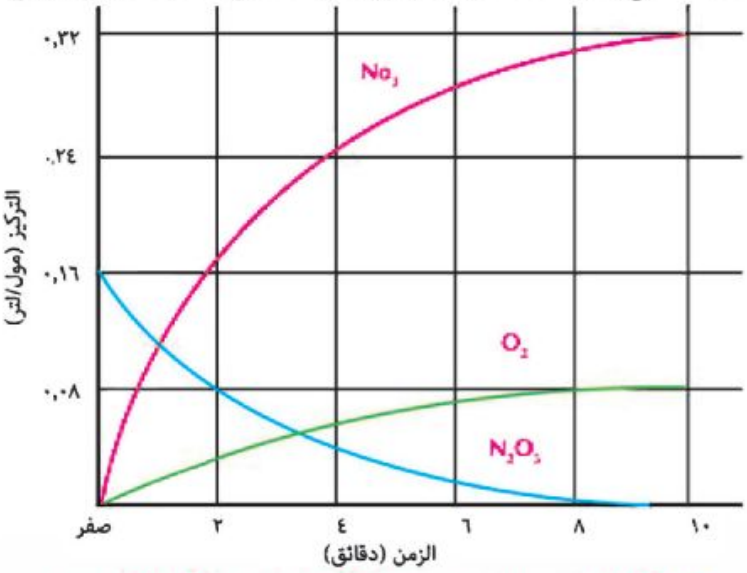
يتفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين إلى غاز ثانى أكسيد النيتروجين وغاز الأكسجين تبعاً للمعادلة التالية:

$$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$$

وتتجمع ذرات الأكسجين مكونة جزيئات تتصاعد، ويوضح الرسم البيانى التالى معدل تفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين مع الزمن، حيث يُمثَّل التركيز (مول/لتر) على المحور الرأسى، والزمن (دقيقة) على المحور الأفقى:

- الخط البيانى الأزرق يعبر عن التغير فى تركيز خامس أكسيد النيتروجين.
- الخط البيانى الأحمر يعبر عن التغير فى تركيز ثانى أكسيد النيتروجين.
- الخط البيانى الأخضر يعبر عن التغير فى تركيز الأكسجين.

نلاحظ فى بداية التفاعل أنَّ تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين ٠,١٦ مول/لتر أى بنسبة ١٠٠٪ بينما يكون تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأكسجين صفر مول/لتر، أى بنسبة صفر٪، وبمرور الزمن يبدأ تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين فى الانخفاض، بينما يزيد تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأكسجين، وفى نهاية التفاعل يكون تركيز غاز خامس أكسيد النيتروجين صفر مول/لتر، أى بنسبة صفر٪ بينما يزيد تركيز غازى ثانى أكسيد النيتروجين والأكسجين ١٠٠٪.



▲شكل (١٥) رسم بيانى يوضح معدل تفكك غاز خامس أكسيد النيتروجين

لاحظ الرسم البيانى جيداً وأكمل الجدول بكتاب الأنشطة والتدريبات ص٧

ويمكن تعريف سرعة التفاعل الكيميائى كالآتى:

سرعة التفاعل الكيميائى : "التغير فى تركيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة فى وحدة الزمن"

وتقاس سرعة التفاعل عملياً بمعدل اختفاء إحدى المواد المتفاعلة أو معدل ظهور إحدى المواد الناتجة.

▲ شكل (١٦) ماذا يحدث للون المحلول بمرور الزمن؟

عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول كبريتات النحاس الأزرق يتكون كبريتات صوديوم عديمة اللون، وراسب أزرق من هيدروكسيد النحاس، وتقاس سرعة هذا التفاعل بمعدل اختفاء لون كبريتات النحاس أو معدل ظهور الراسب.

العوامل المؤثرة فى سرعة التفاعل الكيميائى

تتوقف سرعة التفاعل الكيميائي على عدة عوامل منها :

١- طبيعة المتفاعلات.

٢- تركيز المتفاعلات.

٣- درجة حرارة التفاعل .

٤- العوامل الحفازة.

١ طبيعة المتفاعلات

من عوامل زيادة سرعة التفاعل الكيميائى طبيعة المواد المتفاعلة، ويقصد بها عاملان هما:

أ) نوع الترابط في المواد المتفاعلة.

ب) مساحة سطح المادة المعرضة للتفاعل.

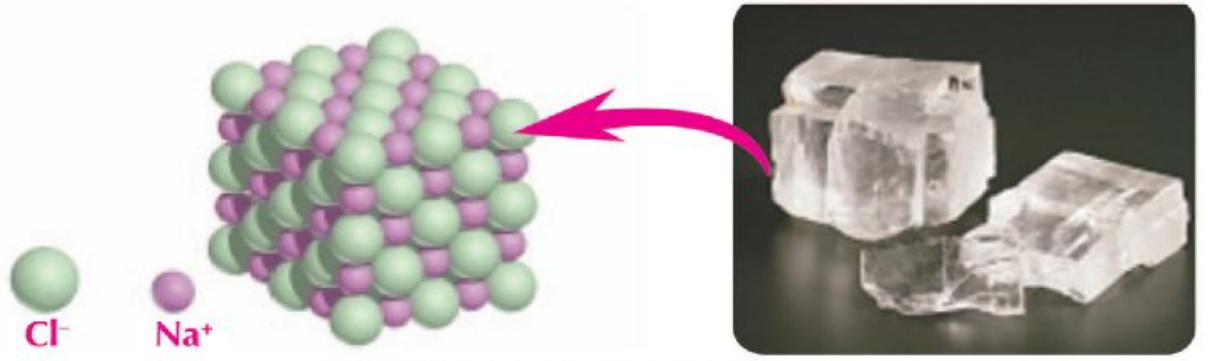
أ) نوع الترابط في المواد المتفاعلة

١) **المركبات التساهمية:** تكون بطيئة في تفاعلاتها؛ لأنها لا تتفكك أيونيًا وتكون التفاعلات بين جزيئات المركبات التساهمية .

٢) المركبات الأيونية: تكون سريعة في تفاعلاتها لأنها تتفكك أيونيًا، ويكون التفاعل بين الأيونات وبعضها مثل تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة، حيث يتفكك كل مركب منهما إلى أيوناته، ويتم التفاعل بين الأيونات.

$$NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl\downarrow + NaNO_3$$

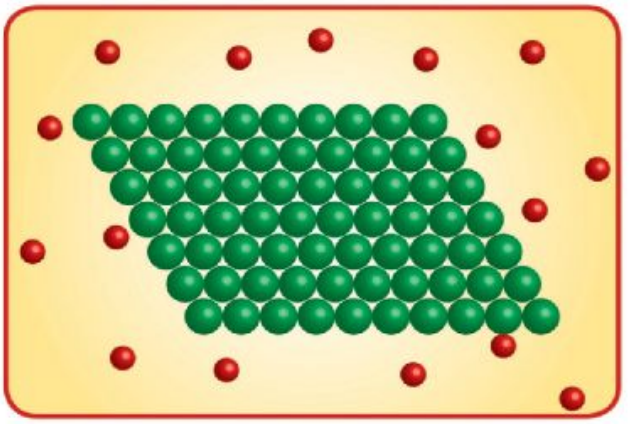
$$Na^+ Cl^- + Ag^+ NO_3^- \rightarrow Ag^+ Cl^- + Na^+ NO_3^-$$



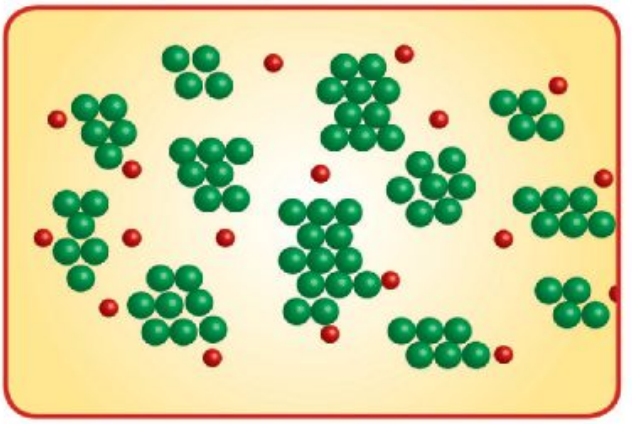
شكل (١٧) المركبات الأيونية تتفكك إلى أيونات

ب) مساحة سطح المادة المعرَّضة للتفاعل

مساحة سطح المواد المتفاعلة تؤثِّر أيضاً فى سرعة التفاعل الكيميائى، فكلما زادت مساحة سطح المواد المتفاعلة زادت سرعة التفاعل الكيميائى.



▲ شكل (١٨) مساحة السطح المعرَّض للتفاعل صغيرة



▲ شكل (١٩) تزداد مساحة السطح المعرض للتفاعل

مساحة السطح المعرَّض للتفاعل صغيرة، حيث تتفاعل الجزيئات (ذات اللون الأحمر) مع جزيئات الطبقة الخارجية فقط، ولا تتفاعل مع الجزيئات فى عمق المادة شكل (١٨).

عند تَفتيت المادة تزداد مساحة السطح المعرض للتفاعل، فتتفاعل الجزيئات (ذات اللون الأحمر) مع معظم جزيئات الطبقة الخارجية والجزيئات التى كانت فى عمق المادة شكل (١٩).

نشاط

اكتشف تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل الكيميائى

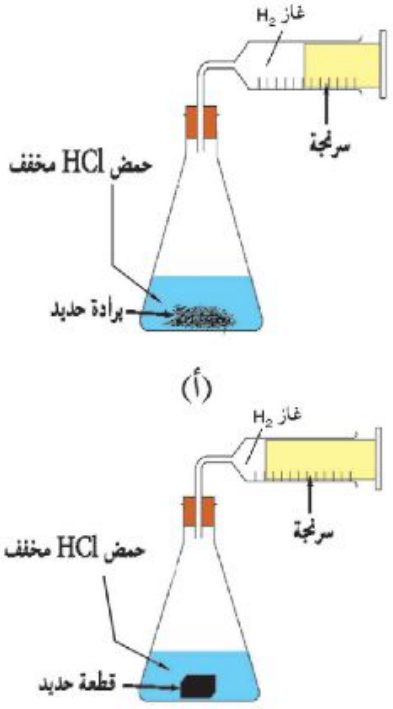
الأدوات:

حجمان متساويان من حمض الهيدروكلوريك المخفف - كتلتان متساويتان من الحديد إحداهما على شكل برادة والأخرى قطعة واحدة - دورقين - سرنجتين.

الخطوات:

١ ضع فى الدورق (أ) برادة الحديد وفى الدورق (ب) قطعة الحديد.

٢ ضع فى كل من الدورقين حجمًا متساويًا من حمض الهيدروكلوريك المخفف.



شكل (٢٠)
تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٧

معدَّل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع منه مع قطعة الحديد؛ لأنه في حالة برادة الحديد تكون مساحة السطح المعرَّض للتفاعل أكبر من حالة قطعة الحديد؛ ولذلك ينتهي التفاعل في حالة البرادة في وقت أقل من قطعة الحديد الواحدة.

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

نَستنتج أن سرعة التفاعل الكيميائى تَزداد بزيادة مساحة السطح المعرَّض له.

٢ تركيز المتفاعلات

أحد عوامل زيادة سرعة التفاعل الكيميائى هو زيادة تركيز المواد المتفاعلة الذى يَجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر، وبالتالى تصبح سرعة التفاعل أكبر.

▲ شكل (٢١) الشارع الهادئ يقل فيه احتمال التصادمات مثل جزيئات المادة ذات التركيز المنخفض.

▲ شكل (٢٢) الشارع المزدحم يزيد فيه احتمال التصادمات مثل جزيئات المادة ذات التركيز العالى.

يوضح شكل (٢٣) تأثير تركيز الأكسجين على معدل الاحتراق، يوضح شكل (أ) احتراق سلك تنظيف الألومنيوم فى أكسجين الهواء الجوى، يوضح شكل (ب) احتراق سلك تنظيف الألومنيوم فى دورق يحتوى على أكسجين.

احتراق سلك تنظيف الألومنيوم فى الأكسجين داخل الدورق (تركيز الأكسجين كبير) أسرع من احتراق سلك تنظيف الألومنيوم فى أكسجين الهواء الجوى (تركيز الأكسجين أقل).

▲ شكل (٢٣) تأثير تركيز الأكسجين على معدل الاحتراق

نشاط

تأثير تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل الكيميائى

المواد والأدوات:
قطعتا ماغنسيوم نفس الحجم - ٢ أنبوبة اختبار - حمض هيدروكلوريك مخفَّف وآخر مركَّز - ماصة .

الإجراءات:

١ ضع فى الأنبوبة (أ) (شكل ٢٤) حمضٍ هيدروكلوريك مخفَّف وفى الأنبوبة (ب) (شكل ٢٥) نفس الكمية ولكن من حمض هيدروكلوريك مركز باستخدام الماصة،تحت إشراف معلمك.

٢ ضع قطعة ماغنسيوم فى كلٍّ من الأنبوبتين.

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٨

▲ شكل (٢٤) تفاعل شريط من الماغنيسيوم مع حمض هيدروكلوريك مخفف.

▲ شكل (٢٥) تفاعل شريط من الماغنيسيوم مع حمض هيدروكلوريك مركز.

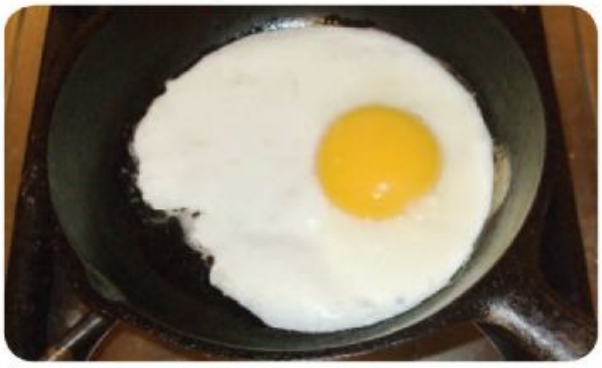
نَستنتج من ذلك أن سرعة التفاعل الكيميائى تَزداد بزيادة تركيز المواد المتفاعلة.

٣ درجة حرارة التفاعل

العامل الآخر لزيادة سرعة التفاعل الكيميائى هو زيادة درجة الحرارة التى تجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر، وبالتالى تُصبح سرعة التفاعل أكبر، فمعظم التفاعلات الكيميائية تزداد سرعتها بارتفاع درجة الحرارة.

ماذا تفعل لحفْظ الطعام لمدة زمنية كبيرة؟ وماذا تفعل لطهى الطعام بشكل أسرع؟

▲ شكل (٢٦) يفسد الطعام غير المجمد سريعاً بسبب التفاعلات الكيميائية التى تحدثها البكتيريا، وتبريد الطعام عند درجة حرارة منخفضة يبطئ من سرعة تلك التفاعلات.



▲ شكل (٢٧) إذا أردت أن تطهى البيض بسرعة فإنك تزيد من درجة الحرارة، فبزيادة درجة الحرارة تزداد سرعة التفاعلات التى تتم لطهى الطعام.

نشاط

اكتشف تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائى

المواد والأدوات:

٢ كأس زجاجية متماثلتين – ٢ قرص فوار – ماء بارد – ماء ساخن.

الإجراءات:

١ ضـــع فى الكأس (أ) شكل (٢٨) ماءً باردًا إلى منتصفـــه وفى الكأس (ب)مـاءً ساخنًا شكل (٢٩) .

٢ ضع قرصاً فواراً فى كل من الكأسين.

▲ شكل (٢٨) قرص فوار فى ماء بارد

▲ شكل (٢٩) قرص فوار فى ماء ساخن

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص٨

يحدث فوران أكثر فى الكأس المحتوية على الماء الساخن

نَستنتج من ذلك أن سرعة التفاعل الكيميائى تَزداد بزيادة درجة حرارةِ التفاعل.

٤ العوامل الحفازة

العامل الحفاز هو مادة تغير من معدل سرعة التفاعل الكيميائى دون أن تتغير ؛ فبعض التفاعلات الكيميائية تكون بطيئة جدًّا وعند إضافة عامل مساعد نَجد أن سرعة التفاعل تزداد بشكل أكبر،
وأغلب العوامل المساعدة تزيد من سرعة التفاعل ويسمى حفزًا موجبًا، وبعضها يقلل من سرعة التفاعل ويسمى حفزًا سالبًا.

للعامل المساعد بعض الخواص منها:

١ أنه يُغير من سرعة التفاعل، ولكنه لا يؤثِّر على بدء أو إيقاف التفاعل.

٢ لا يحدث له أي تَغيير كيميائي أو نقْص في الكتلة قبل وبعد التفاعل.

٣ يرتبط أثناء التفاعل بالمواد المتفاعلة، ثم ينَفصل عنها بسرعة لتكوين النواتج في نهاية التفاعل.

٤ يُقلل من الطاقة اللازمة للتفاعل.

٥ غالباً ما تكفي كمية صغيرة من العامل الحفاز لإتمام التفاعل.

نشاط

اكتشف: تفكُّك محلول فوق أكسيد الهيدروجين

المواد والأدوات:

محلول فوق أكسيد الهيدروجين - ثانى أكسيد المنجنيز - أنبوبتا اختبار.

الإجراءات:

١ ضع فى كل من الأنبوبتين حجمًا متساويًا من محلول فوق أكسيد الهيدروجين.

٢ ضع فى إحدى الأنبوبتين كمية صغيرة من ثانى أكسيد المنجنيز.

▲ شكل (٣٠) ثانى أكسيد المنجنيز يعمل على زيادة سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٩

* يزداد تصاعد الفقاعات الغازية (غاز الأكسجين) فى الأنبوبة المحتوية على ثانى أكسيد المنجنيز بالمقارنة بالأنبوبة الأخرى.
* يعمل ثانى أكسيد المنجنيز كعامل حفاز يزيد من سرعة تفكك فوق أكسيد الهيدروجين

نشاط

اكتشف: تأثير الانزيمات على سرعة التفاعل الكيميائى

المواد والأدوات:

محلول فوق أكسيد الهيدروجين - قطعة بطاطا - كأس زجاجية.

الإجراءات:

- املأ الكأس الزجاجية حتى منتصفها بمحلول فوق أكسيد الهيدروجين.
- ضع قطعة البطاطا فى الكأس الزجاجية المحتوية على محلول فوق أكسيد الهيدروجين

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٩

- يحدث تصاعد لفقاعات غازية (غاز الاكسجين).
- نستنتج من ذلك أن البطاطا تحتوى على مواد كيميائية (انزيم الأوكسيديز) تزيد من معدل تفكك محلول فوق أكسيد الهيدروجين ويتصاعد غاز الأكسجين، هذا الانزيم يعمل كعامل حفاز.

▲ شكل (٣١)

الارتباط بالعلوم الأخرى

علم الأحياء

- يحتوى جسم الإنسان على آلاف من أنواع الإنزيمات، ويؤدى كل نوع وظيفة واحدة محددة، وبدون الإنزيمات لا يمكن للمرء أن يتنفس أو يتحرك أو يهضم الطعام.
- ويمكن لجزىء أنزيم واحد أن يؤدى عمله كاملًا مليون مرة فى الدقيقة، ويحدث التفاعل فى وجود الأنزيمات بسرعة تفوق سرعة حدوثه بدون الإنزيم بآلاف أو حتى ملايين المرات.

العلم والتكنولوجيا والمجتمع

نشاط إثرائى

استخدام بيكربونات الصوديوم فى حياتك

فى المطبخ

- فى قاع سلة المهملات ضع القليل منها وقبل وضع الكيس الخاص بالمهملات؛ وذلك سوف يمنع الروائح الكريهة.
- انقع البقوليات فى الماء وأضف قليلًا من بيكربونات الصوديوم؛ وذلك سوف يساعد على تخفيف الانتفاخ المصاحب لأكل البقوليات.

تلميع المعادن

- تُستخدم لتلميع الفضة باستخدام قطعة من الألمونيوم (فويل) فى الغسيل ليعود بريق الفضة كما كان.
- أى قطع معدنية للزينة مصنوعة من النحاس أو من الكروم تدلك بقطعة من القماش مبللة بالماء ومغموسة فى بيكربونات الصوديوم لتعيد إليها رونقها.

فى المنزل

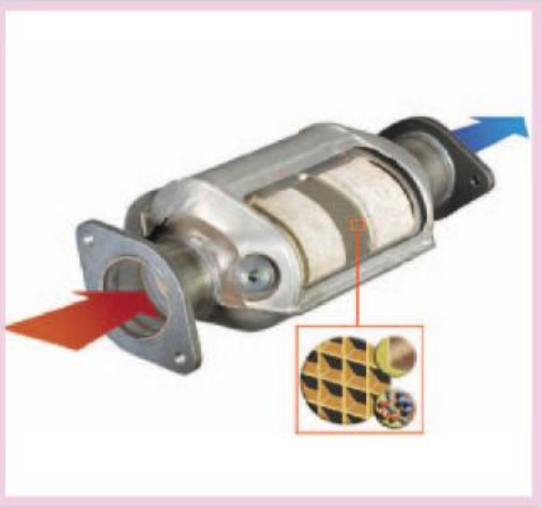
- ضع القليل منها فى كيس المكنسة الكهربائية للتخلص من رائحة التراب التى تظهر أثناء التنظيف.
- ضع القليل من بيكربونات الصوديوم فى حوض المطبخ وصب عليها الماء المغلى ستلاحظ أن تسليك الحوض وتصريفه أصبح أسرع.

فى الحديقة

- ضع بيكربونات الصوديوم فى أماكن خروج النمل بدون إضافات ومع مرور الوقت والمداومة سوف تلاحظ اختفاءه.

تطبيق حياتى

المحوّل الحفّاز

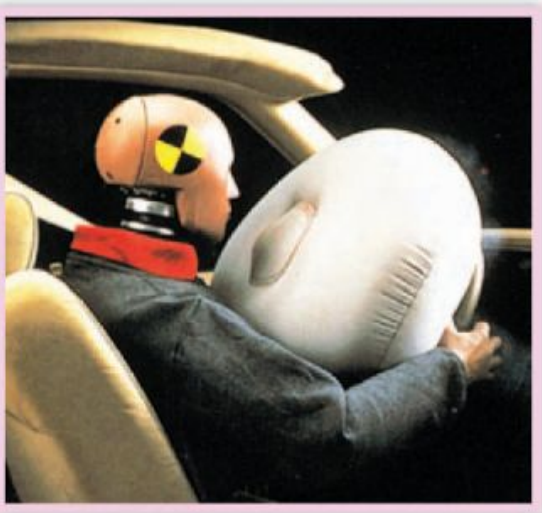


معظم السيارات الحديثة أصبحت مجهّزة بعلبة معدنية متصلة بأنبوب طرد غازات عادم الاحتراق تدعى المحوّل الحفّاز catalytic converter ذي الشعب الثلاث التي يعمل كل منها على معالجة واحدة من مجموعات الغازات الضارة.

ويتألف كل منها من خلايا خزفية سيراميكية تشبه خلايا النحل الشمعية، ولكنها مطلية بطبقة رقيقة من معدن محفّز عادة ما يكون البلاتين أو الايريديوم أو **البلاديوم** وكلها من المعادن الثمينة. وتعتمد فكرة استخدام هذا التركيب على تعريض أكبر سطح من المادة المحفّزة لتيار الغازات المنبعثة من المحرّك وتحقيق أكبر وفر في استخدام هذه المعادن.

تطبيق تكنولوجى

الوسائد الهوائية



تعتبر الوسائد الهوائية في السيارات، من أهم وسائل الأمان في المواقف الطارئة. وهذه الوسائد مصممة بحيث تمتلئ بالهواء بسرعة فائقة خلال ٤٠ مللي ثانية فقط عند حدوث اصطدام للسيارة مع جسم آخر. ثم تفرغ من الهواء مباشرة لتؤمن الرؤية الواضحة والحركة الصحيحة للسائق وتنشط الوسادة الهوائية عند حدوث انخفاض سريع ومفاجئ في سرعة السيارة . مما يؤدي إلى تحلل وانفجار مادة **أزيد** الصوديوم مكونة الصوديوم وغاز النيتروجين الذي يملأ الوسادة الهوائية عند حدوث الاصطدام.

$$2NaN_3 \xrightarrow{\text{شرر كهربى}} 2Na + 3N_2$$

٢

الفصل الدراسى الثانى - الوحدة الثانية

الطاقة الكهربية والنشاط الإشعاعى

أهداف الوحدة

فى نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرفَ مفاهيم شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربية.
- ✔ تتعرفَ الأجهزة المستخدمة فى قياس شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربية.
- ✔ تحددَ وحدات قياس شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربية.
- ✔ تقارنَ بين التيار المتردد والتيار المستمر.
- ✔ تقارنَ بين طرق توصيل الأعمدة بالدوائر الكهربية.
- ✔ تذكرَ أمثلة للعناصر المشعة.
- ✔ تحدِّدَ الاستخدامات السلمية للطاقة النووية.
- ✔ تَعرَّفَ أضرار التلوث الإشعاعى وطُرق الوقاية منها.
- ✔ تقدر أهمية الطاقة الكهربية في حياتنا من خلال تطبيقاتها المتعددة.

القضايا المتضمنة

- ♦ الاستخدام السلمى للطاقة.
- ♦ الوقاية من الإشعاع.

ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجِّل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

الكهرباء هى طاقة خفية لانستطيع أن نقدم لها وصفًا دقيقًا ، ولكننا نتعرف عليها من تأثيراتها وظواهرها المتعددة. فهى ضوء فى المصابيح الكهربية التى تُنير لنا حياتنا ليلاً، وهى حرارة فى السخانات والمكاوى والمدافئ الكهربية، وهى طاقة ميكانيكية حركية فى المحركات الكهربائية، وهى أصوات فى الراديو والكاسيت والهاتف، وهى صوت وصورة فى التليفزيون والكمبيوتر، وهى موجات تؤدى أعمالاً متنوعة، وهى أشعة كالأشعة السينية تُستخدم فى التشخيصات الطبية. وغير ذلك الكثير من الاستخدامات، حيث سخرها الله للإنسان وجعلها فى خدمته فى كثير من مجالات حياته، إضافة إلى أنها طاقة نظيفة لاتلوث البيئة.

الدرس الأول

الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى

الدرس الثانى

التيار الكهربى والأعمدة الكهربائية

الدرس الثالث

النشاط الإشعاعى والطاقة النووية

الدرس الأول: الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى

أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تتعرف مفاهيم شِدةُ التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربية.
- تتعرف الأجهزةَ المستخدمة فى قياس شِدَّة التيار وفرق الجهد والمقاومة الكهربية.
- تحدِّد وحدات قياس شِدَّة التيار وفرْق الجُهد والمقاومة الكهربية.
- تقدر التغير الذى حدث فى حياة البشر نتيجة اكتشاف الكهرباء.

مصطلحات الدرس

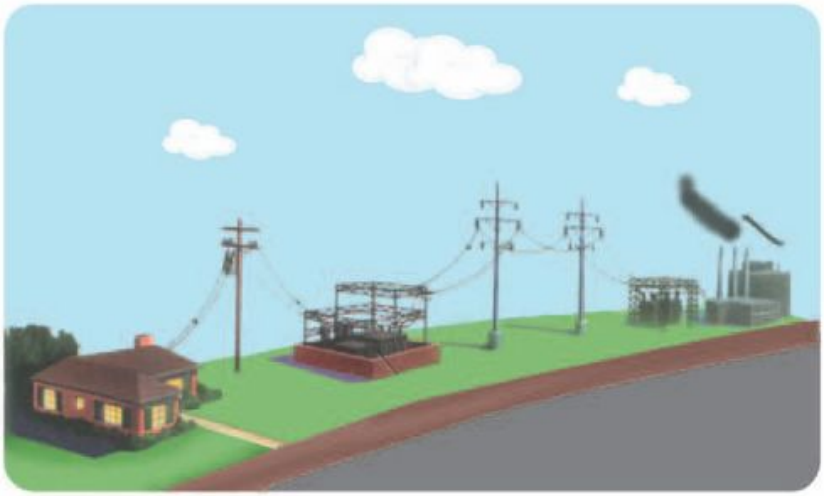
- التيار الكهربى.
- شدة التيار.
- فرق الجهد.
- القوة الدافعة الكهربية
- المقاومة الكهربية.

يَصْعب عليك فى العصر الحالى أن تعيشَ فى منزلك بدون الكهرباء، فالأجهزةُ الكهربائية حولك فى كل مكانٍ، وأنت لن تَستطيع قراءة هذا الكتاب ليلًا إلا إذا أضىء المصباح الكهربى، ولن تَسمع الأخبار فى المذياع إلا من خلال التيارِ الكهربى . وكذلك فى كثير من أمور الحياة.

فما المقصود بالتيار الكهربى؟

كيف يتولَّد التيار الكهربى؟ وكيف يصل إلى منزلك؟

وما هى خصائصه؟



▲ شكل (١) توصيل التيار الكهربى من محطات القوى حتى المساكن

كيف يتولَّد التيار الكهربى؟ وما المقصود بالتيار الكهربى؟

سبق لك دراسة تركيب الذرة، وعرفت أنَّ البروتونات تُوجد فى النواة والإلكترونات تَدور حول النواة فى المدارات الخارجية متأثرة بقوى التجاذُب مع النواة. وعندما تنعدم أو تضعف قوة التجاذب تصبح بعض الإلكترونات حرة فعند توصيل سلك بمصدر تيار كهربى فإن الإلكترونات تسرى فى الأسلاك (الموصلات) مكونة التيار الكهربى نتيجة فرق الجهد فى الدائرة.

لذا، يمكن تَعريف **التيار الكهربى** على أنه عبارة عن تدفُّق شحنات كهربية سالبة (الإلكترونات) فى مادة موصلة (كسلك معدنى).

▲ شكل (٢) حركة الإلكترونات فى السلك الكهربى

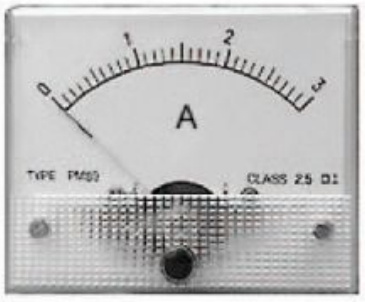
الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى:

دراسة التيار الكهربى تتطلب معرفة عِدَّة مفاهيم فيزيائية منها **شدة التيار وفرق الجهد والمقاومة.**

١ شدة التيار:

هى كمية الكهربية بالكولوم أو مقدار الشحنات الكهربية المتدفِّقة بالكولوم خلال مقْطع الموصِّل فى زمن قدْره ثانية واحدة.

الكولوم: الشحنة المنقولة بتيار ثابت شدته ١ أمبير فى الثانية الواحدة.



▲ شكل (٣) جهاز الأميتر

كيف تُقاس شِدَّة التيار؟ وما وحدات قياسها؟

تُقاس باستخدام جهاز **الأميتر** ويرمز له بالرمز —Ⓐ— فى رسم الدائرة الكهربية. وتُعرف وحدة قياس شدة التيار **بالأمبير.**

ويمكن تَعريف **الأمبير** على أنه **شدَّة التيار الناتج عن مرور كميةٍ من الكهرباء مقدارها ١كولوم، عبْر مقْطع موصِّل، فى زمنٍ قدره (١ثانية).**

$$\therefore \text{شدة التيار(ت)} = \frac{\text{كمية الكهربية (ك)}}{\text{الزمن (ز)}}$$

مثال:

- احسب شدَّة التيار الكهربى الناتج عن مرورِ كمية من الكهرباء مقدارها ٥٤٠٠ كولوم فى مقْطع موصِّل خلال ٥دقائق.

الحل: الزمن بالثوانى = ٥ × ٦٠ = ٣٠٠ ثانية

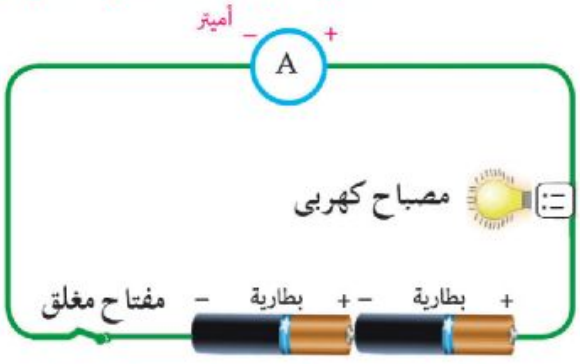
شدة التيار (ت) = $\frac{\text{كمية الكهربية}}{\text{الزمن}} = \frac{٥٤٠٠}{٣٠٠} = ١٨$ أمبير.

نشاط

كيف يُستخدم الأميتر؟ ولماذا؟

١ كوِّنْ دائرةً كهربية كما بالشكل.

٢ أغلِقْ مفتاح الدائرة الكهربية.



▲ شكل (٤) توصيل الأميتر فى الدائرة الكهربية

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ١٢

* نستنتج من ذلك أن الأميتر جهاز يستخدم لقياس شدة التيار الكهربى ويوصل على التوالى فى الدائرة الكهربية.

٢ فرْق الجهد الكهربى:

ما المقصود بالجهد الكهربى لموصِّل؟

هو حالة الموصِّل الكهربية التى نتَبين منها انتقال الكهربية منه أو إليه إذا ما وصِّل بموصلٍ آخر.

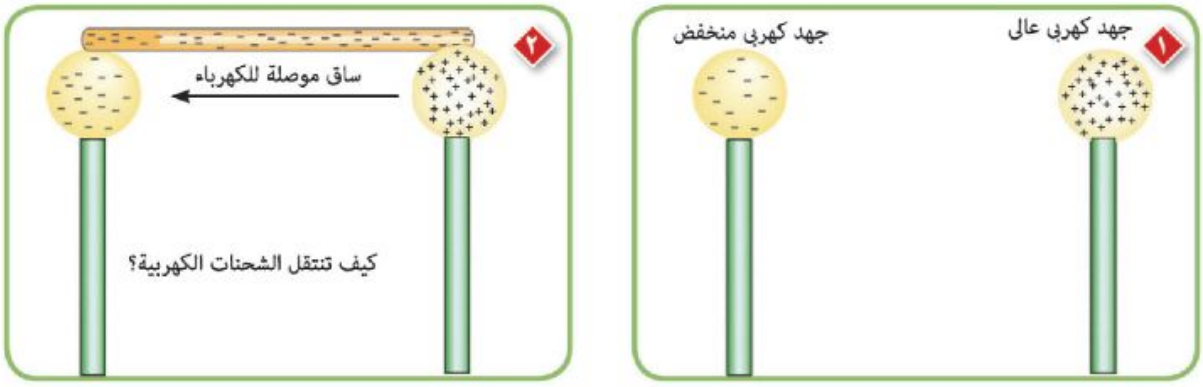
لكى تَفهم ما المقصود بفرْق الجهد، وكيف تَنتقل الكهربية من موصّل إلى آخر، حاول فهْم المثال التالى:

تَنتقل الحرارة من الجسم الساخن (أ) إلى الجسم البارد (ب) عند اتصالهما معًا بقضيبٍ معدنى (شكل٥)، و يستمر انتقال الحرارة حتى تَتساوى درجةُ حرارة كلٍّ منهما. ولا يَعتمد انتقال الحرارة على كميتها فى الجسمين، ولكن على الفرق فى درجة الحرارة بينهما. إن فرق درجة الحرارة هو الذى يُحدِّد انتقال الحرارة من الجسم أو إليه.

▲ شكل (٥) انتقال الحرارة بالتوصيل

وبالمثل بالنسبة للكهربية:

إن الفرْق فى الجهد الكهربى بين الموصِّلين هو الذى يُحدِّد انتقال الشحناتِ الكهربية من الجسم أو إليه إذا وصِّل بموصِّل آخر. فإذا تلامس موصِّلان مشحونان وكان الجهد الكهربى للموصِّل الأول أعلى من الجهد الكهربى للموصِّل الثانى (شكل٦) فإن تيارًا كهربيًّا يسْرى من الموصِّل الأول إلى الموصِّل الثانى حتى يَتساوى جهداهما، ولايعتمد انتقال الشحنات على كميتها، بل على جهد الموصل بالنسبة للموصِّل الآخر.



▲ شكل (٦) انتقال التيار الكهربي حسب فرق الجهد الكهربى بين موصلين.

ويعرف **فرْق الجهد** بين طَرفى موصِّل كالتالى:

هو مقدار الشغل المبذول لنقل كمية من الكهربية (شحنة كهربية) مقدارها ١كولوم، بين طَرفى هذا الموصِّل.

$$\therefore \text{فرق الجهد (فولت)} = \frac{\text{الشغل المبذول (جول)}}{\text{كمية الكهربية (كولوم)}}$$

مثال:

- إذا كان مقدارُ الشغلِ المبذولِ لنقْل شحنة كهربية مقدارها ٣٠٠كولوم بين نقطتين يساوى ٣٣٣٠٠ جول، احسب فرق الجهد بين النقطتين.

الحل:

$$\text{فرق الجهد} = \frac{\text{الشغل المبذول}}{\text{كمية الكهربية}} = \frac{٣٣٣٠٠}{٣٠٠} = ١١١ \text{ فولت}$$

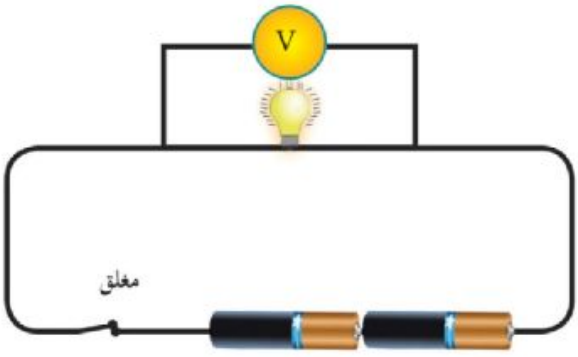
قياس فرق الجهد و وحدة قياسه

يُستخدم جهاز «**الفولتميتر**» (شكل ٧) لقياس فرق الجهد بينَ طرفى موصِّل ويرمز له بالرمز —Ⓥ— فى رسم الدائرة الكهربية. وتُعرف وحدة قياس فرق الجهد «**بالفولت**». والفولت هو فرْق الجهد بين طرفى موصِّل عند بَذْل شغل مقداره (١ جول) لنقل كمية من الكهربية مقدارها (١ كولوم) بينَ طرفى موصِّل.

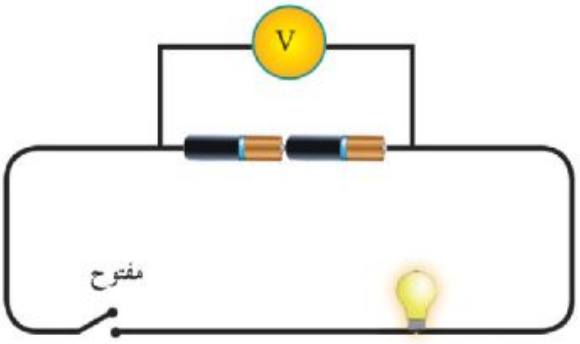
▲ شكل (٧) جهاز الفولتميتر

كيف يوصَّل جهاز الفولتميتر فى الدائرة الكهربية؟ يوصَّل على التوازى.

- يُستخدم الفولتميتر لقياس فرْق الجهد الكهربى فى الدائرة الكهربية (شكل ٨).
- كما يُستخدم الفولتميتر لقياس فرْق الجهد بين طرفى أو قُطبى البطارية (شكل ٩) الذى يُعرف باسم «**القوة الدافعة الكهربية**» والتى يمكن تعريفها على أنها «فرْق الجهد الكهربى بين قُطبى المصْدر الكهربى عندما تكونُ الدائرة الكهربية مفتوحةً، أى لا يَمر خلالها تيار كهربى»، ووحدة قياسها الفولت.



▲ شكل (٨) قياس فرق الجهد بين طرفى المصباح



▲ شكل (٩) قياس فرق جهد البطارية (القوة الدافعة الكهربية)

٣ المقاومة الكهربية:

أثناء سَرَيان التيار الكهربى فى الموصِّلات (الأسلاك) فإنهَ يلقى مقاومة أو ممانعة، وبالتالى فإنه يُمكن تَعريف المقاومة الكهربية على أنها «الممانعة التى يلقاها التيار الكهربى أثناء سَرَيانه فى موصِّل».

يُستخدم لقياس المقاومة الكهربية جهاز يسمَّى «**الأوميتر**».

وحدة قياس المقاومة الكهربية هى «**الأوم**».

الأوم: هو «مقاومة الموصِّل الذى يَسْرى فيه تيار كهربى شِدَّته ١ أمبير عندما يكون فرْق الجهد بين طرفيه ١ فولت».

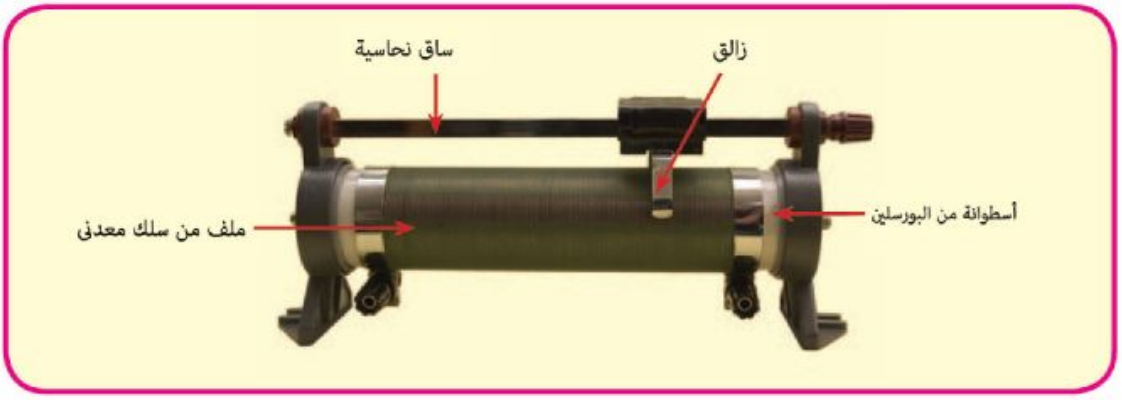
أنواع المقاومة الكهربية:

١ مقاومة ثابتة، ويرمز لها فى الدائرة الكهربية بالرمز

٢ مقاومة متغيرة (شكل ١٠)، ويُرمز لها فى الدائرة الكهربية بالرمز

المقاومة المتغيرة: (الريوستات المنزلقة):

وهى المقاومة التى يُمكن تغيير قيمتها لضبط قيمة شِدَّة التيارِ وفرْق الجهد فى الأجزاءِ المختلفةِ من الدائرة الكهربيَّة.



▲ شكل (١٠) المقاومة المتغيرة (الريوستات المنزلقة)

تركيب المقاومة المتغيرة:

١ سلك معدنى ذو مقاومة كبيرة، ملفوف حول أسطوانة من مادة عازلة مثل البورسلين.

٢ ساق من النحاس مثبَّت عليها صفيحة مرنة تُلامس السلك، ويمكنها أن تَنزلق عليه بطول الأسطوانة، ولذلك تُعرف هذه الصفيحة «بالزالق».

فكرة عمل المقاومة المتغيرة:

تعتمد فكرة عمل المقاومة المتغيرة على التحكُّم فى المقاومة التى يلاقيها التيار أثناء مروره فى السلك، عن طَريق انزلاق الصفيحة المرنة على السلك، وذلك بالتحكم فى طول السلك الذى يَدخل فى الدائرة ويَسْرى فيه التيار، فتتغير المقاومة وتتغيَّر تبعًا لذلك شدة التيار المار فى الدائرة الكهربية، أىْ أنه لو زاد طولُ السلكِ لزادت مقاومته للتيار الكهربى، وبالتالى تَقل شِدَّة التيار.

معلومة **معلومة إضافية**

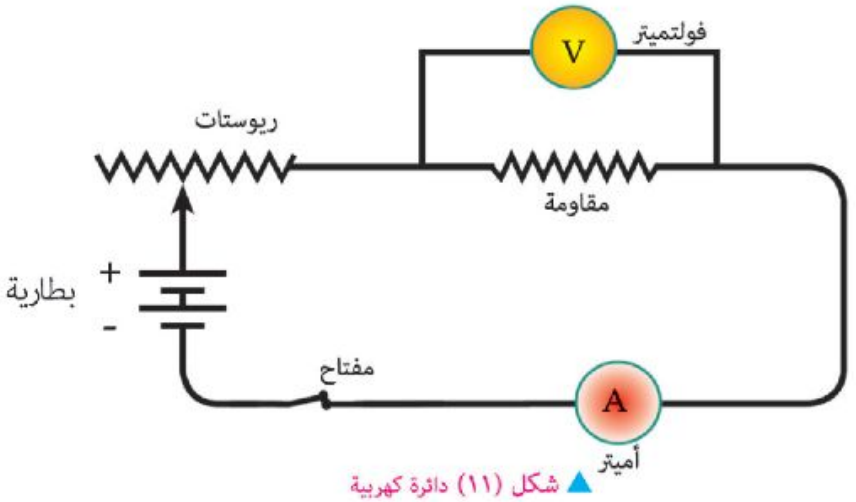
- يوجد داخل خزان وقود السيارة عوامة تتصل بمقاومة متغيرة تتحكَّم فى سريان التيار الكهربى فى مقياس وقود السيارة. وعندما يكون مستوى الوقود منخفضًا يسْرى تيار كهربى فى دائرة كهربية يسبب انحراف مؤشِّر الوقود بتابلوه السيارة معطيًا إشارة بأن السيارة فى حاجة إلى الوقود.

العلاقة بين شدة التيار وفرْق الجهد : (قانون أوم)

هل هناك عَلاقة بين شدة التيار المار فى موصِّل كهربى، وفرْق الجهد بين طَرفيه؟ وللإجابة على هذا السؤال أجرِ التجربة التالية:

نشاط

اكتشف العَلاقة بين شِدة التيار وفرق الجهد



▲ شكل (١١) دائرة كهربية

١ كون دائرةً كهربيةً (شكل ١١) تتكوَّن من بطارية ومقاومة متغيرة (ريوستات) وأميتر (موصَّل على التوالى وفولتميتر (موصَّل على التوازى مع مقاومة ثابتة) ومفتاح، وكلها موصَّلة على التوالى.

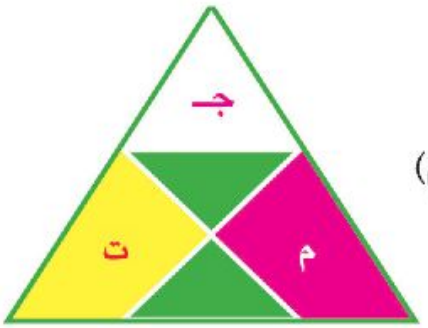
٢ أمرر التيار الكهربى فى الدائرة بواسطة غلْق المفتاح وعين شدة التيار المار فى المقاومة الثابتة (قراءة الأميتر بالأمبير) ولتكن (ت)، وعين فرْق الجهد بين طرفى المقاومة الثابتة (قراءة الفولتميتر بالفولت) ولتكن (جـ).

٣ غيِّر من شدة التيار فى المقاومة الثابتة باستخدام الريوستات فتتغير قيم كل من (ت) ،(جـ) وسجل قيمتها.

٤ كرِّر العمل عدَّة مرات مع تَغيير شدة التيار بتحريك زالق الريوستات فى كل مرة، وتسجيل قيمة (ت)، (جـ) فى كل مرة.

٥ أوجد خارج قسمة $\frac{\text{جـ}}{\text{ت}}$ فى كل حالة.

٦ سجل نتائجك فى الجدول بكتاب الأنشطة و التدريبات ص١٢



شكل (١٢) مثلث العلاقة الذى يوضح العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار والمقاومة

ماذا تلاحظ على هذه النتائج التى حصلتَ عليها؟

- أن خارج قسمة $\frac{\text{جـ}}{\text{ت}}$ = مقدار ثابت.
- وهذا المقدار الثابت يُساوى قيمة المقاومة الثابتة، ويرمز له بالرمز (م) ووحداته تسمى «الأوم».
- أىْ أنَّ $\frac{\text{جـ}}{\text{ت}}$ = م وتُعرف هذه العلاقة بقانون أوم.
- **بمعنى أن فرق الجهد بين طرفى المقاومة يتناسب طرديًا مع شدة التيار الكهربى المار فيه عند ثبوت درجة الحرارة.**

الأوم : مقاومة موصل يمر به تيار كهربى شدته ١ أمبير وفرق الجهد بين طرفيه ١ فولت

الأمبير: شدة تيار كهربى يمر فى موصل مقاومته ١ أوم وفرق الجهد بين طرفيه ١ فولت . أو شدة التيار الناتج عن مرور كمية من الكهرباء مقدارها ١ كولوم عبر مقطع موصل فى زمن قدره ١ ثانية.

الفولت : فرق الجهد بين طرفى موصل مقاومته ١ أوم وشدة التيار المار خلاله ١ أمبير

قانون أوم:

«تتناسب شدة التيار الكهربى المار فى موصِّل ما تَناسبًا طرديًا مع فرق الجهد بين طَرفيه عند ثبوت درجة الحرارة».

بمعنى أن: جـ = مقدار ثابت × ت أىْ أنَّ: **جـ = م × ت**

حيث (م) هى المقدار الثابت

وبالتالى : المقاومة (م) = $\frac{\text{فرق الجهد (جـ)}}{\text{شدة التيار (ت)}}$

ومن هذه العلاقة يُمكن استنتاج تَعريف المقاومة على أنها النسبة بين فرْق الجهد بين طَرفى موصِّل وشدة التيار الكهربى المار فيه.

مثال:

إذا مر تيارٌ كهربى شدته ٠.٢ أمبير خلال سخان كهربى؛ وكان فرْق الجهد بين طَرفيه ٢٢٠ فولتًا. احسب مقاومة السخان. الحل: م = $\frac{\text{جـ}}{\text{ت}}$ = $\frac{٢٢٠}{٠.٢}$ = ١١٠٠ أوم

علماء لهم تاريخ

- جورج سيمون أوم، عالم ألمانى اكتشف الخصائص الكميَّة للتيارات الكهربية، واكتشف قانونًا فى الكهرباء عُرف باسمه تخليدًا لذكراه، كما سُميت وحدة قياس المقاومة الكهربية باسمه.

الدرس الثانى: التيار الكهربى والأعمدة الكهربائية

أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف بعض مصادر التيار الكهربى.
- ✔ تقارن بين التيار المتردِّد والتيار المستمر.
- ✔ تُقارن بين طُرق توصيل الأعمدة بالدوائر الكهربية.
- ✔ تقدر أهمية استخدام البطاريات في تيسير كثير من التطبيقات المهمة في حياتنا.

مصطلحات الدرس

- التيار الكهربى المستمر.
- التيار الكهربى المتردد.
- توصيل الأعمدة الكهربية على التوالى.
- توصيل الأعمدة الكهربية على التوازى.

تلعب الكهرباء دورًا مهمًّا فى حياتنا اليومية . لقد عرفت فى الدرس السابق ما المقصود بالتيار الكهربى، فهل تَعرف بعض مصادره وأنواعه؟

بعض مصادر التيار الكهربى

يُمكن توليد التيار الكهربى بطريقتين:

- تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقةٍ كهربيةٍ بالخلايا الكهروكيميائية (مثل البطارية الجافة أو العمود الجاف)، ويُطلق على التيار الكهربى المتولِّد منها باسم «التيار المستمر».
- تحويل الطاقة الحركية إلى طاقةٍ كهربية بواسطة المولِّد الكهربى (الدينامو) ويُعرف التيار الكهربى الناتج باسم «التيار المتردد».

البطارية (خلية كهروكيميائية)

الدينامو

▲ شكل (١٣) بعض مصادر الطاقة الكهربية

أنواع التيار الكهربى

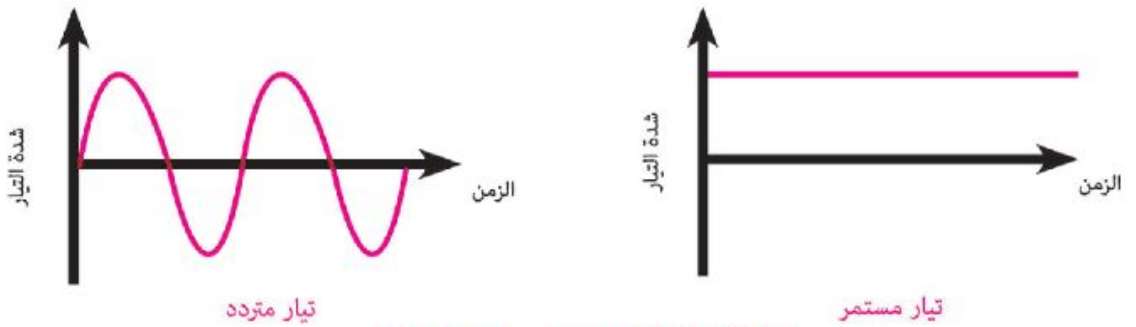
يوجد نوعان من التيار الكهربى هما:

١ التيار الكهربى المستمر:

- هو تيارٌ كهربى ثابت الشدة يَسْرى فى اتجاهٍ واحدٍ فقط بالدائرة الكهربية، حيث تَنساب الإلكترونات من أحد قُطبى الخلية الكهروكيميائية لتمر خلال مكونات الدائرة، ثم تَعود إلى القطب الآخر.
- يَنتج هذا التيار من الخلايا الكهروكيميائية، مثل العمود الجاف.
- يمكن نقل التيار المستمر لمسافاتٍ قصيرة فقط.
- يُستخدم فى عمليات الطِّلاء الكهربى وفى تَشغيل بعض الأجهزة الكهربائية.

٢ التيار الكهربى المتردد:

- وهو تيار متغيِّر الشدة والاتجاه يَسْرى فى اتجاهين متعاكسين، حيث تَنساب الإلكترونات فى اتجاهٍ واحدٍ فقط فى البداية، ثم تَبدأ فى الانسيابِ فى الاتجاه المعاكس، وتتكرَّر هذه الدورة مرات كثيرة متلاحقة وبسرعةٍ كبيرة.
- ينتج هذا التيار من المولِّدات الكهربائية، مثل (الدينامو).
- يمكن نقْل التيار المتردِّد مسافات قصيرة أو طويلة.
- يُستخدم فى إنارة المنازل والشوارع وتَشغيل الأجهزة الكهربائية.
- يمكن تحويله إلى التيارِ المستمرِ.



▲ شكل (١٤) التيار المستمر والتيار المتردد

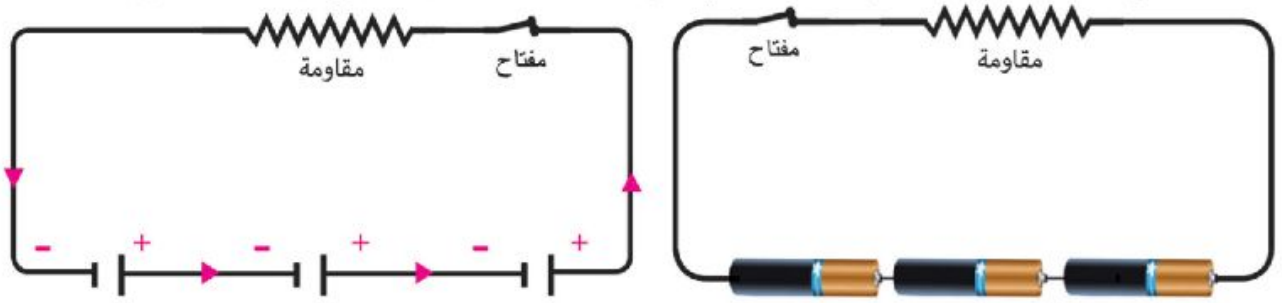
الآن يمكنك مقارنة التيار المستمر والتيار المتردِّد فى الجدول بكتاب الأنشطة و التدريبات ص٢٣

طُرق توصيل الأعمدة الكهربيّة فى الدوائر الكهربية

توصَّل الأعمدة الكهربية بعدَّة طُرق مختلفة، نذْكر منها الآتى:

١ التوصيل على التوالى:

يتم بتوصيل القطب السالب للعمود الأول بالقطب الموجَب للعمود الثانى بسلك نحاسى، ثم يوصَّل القطب السالب للعمود الثانى بالقطب الموجب للعمود الثالث ... وهكذا. وبذلك يتبقَّى كل من القطبِ الموجَب للعمود الأول والقطب السالب للعمود الأخير حرًّا، ويعد هذان القطبان قطبى البطارية الكهربية.

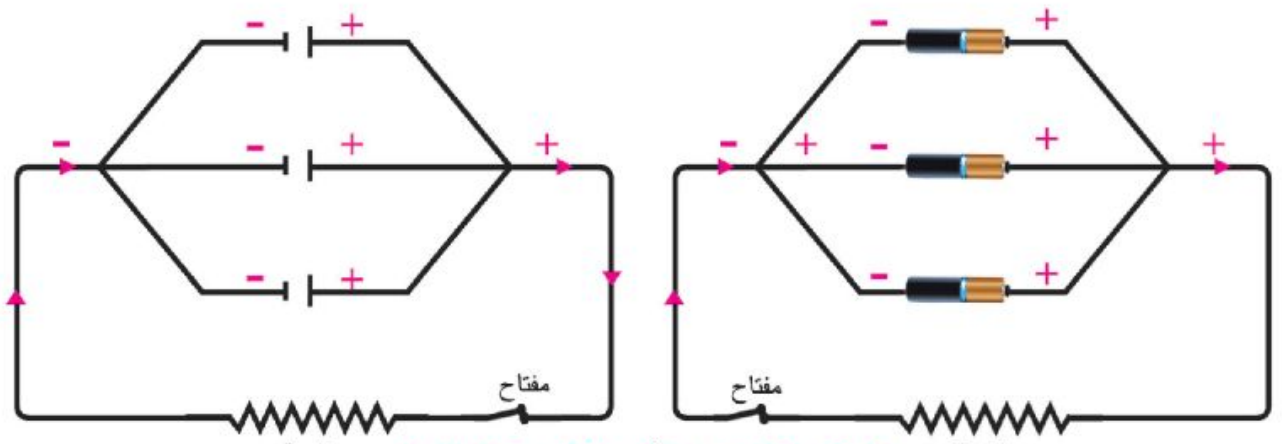


▲ شكل (١٥) توصيل الأعمدة الكهربية على التوالى

ويمثل العمود الكهربى فى الرسم بالشكل (⊣⊢) وهما خطَّان مستقيمان متوازيان، يدل الخط الأطول منهما على القطب الموجب للعمود، والأقصر يَدل على القطب السالب.

٢ التوصيل على التوازى:

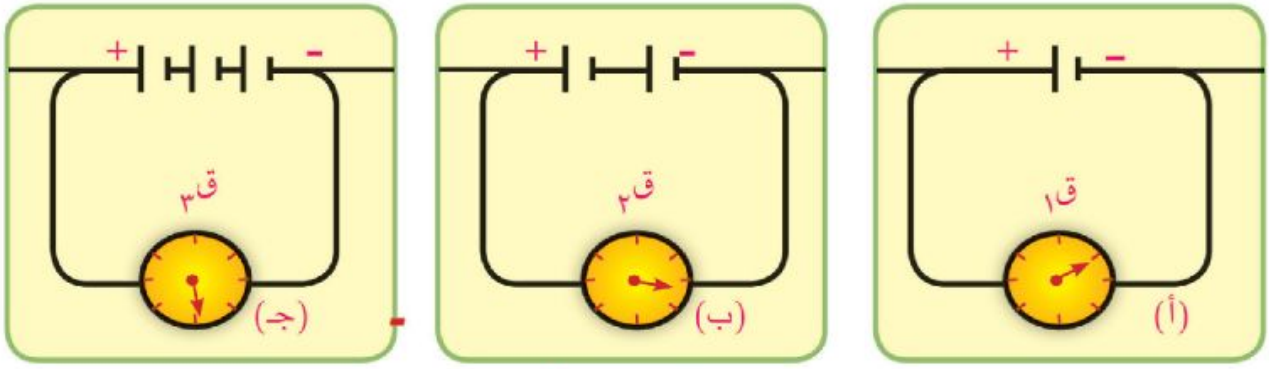
يتم بتوصيل الأقطاب الموجَبة للأعمدة كلها معًا، وتوصيل الأقطاب السالبة كلها معًا بأسلاك من النحاس، وبذلك يُصبح هناك طرف موجَب واحد وطَرف سالب واحد للبطارية، وهما قطبا البطارية.



▲ شكل (١٦) توصيل الأعمدة الكهربية على التوازى

نشاط

قياسُ القوةِ الدافعة الكهربية للأعمدة الموصَّلة على التوالي



شكل (١٧) قياس القوة الدافعة الكهربية لعدة أعمدة كهربية متصلة على التوالى

١ كوِّن دائرةً كهربيةً من عمودٍ كهربيٍّ واحدٍ وفولتميتر شكل (١٧ أ) عيِّن قيمةَ القوة الدافعة الكهربية لهذا العمود الكهربى من قراءة الفولتميتر، ولتكن «ق١».

٢ صِل عمودًا كهربيًّا آخر مماثلًا للعمود الأول إلى هذه الدائرة على التوالى مع العمود السابق،شكل (١٧ ب) ثم عيِّن القوةَ الدافعة الكهربية ولتكن «ق٢».

٣ صِل عمودًا كهربيًّا مماثلًا إلى هذه الدائرة الأخيرة على التوالى مع العمودين الكهربيين السابقين،شكل (١٧ جـ) وعيِّن القوةَ الدافعة الكهربية ولتكن «ق٣».

– سجل قراءة ق١، ق٢ ،ق٣ بكتاب الأنشطة ص١٤، ثم أجب عن التساؤلات التالية :

ماذا تلاحظ من هذه القيم الثلاث للقوة الدافعة الكهربية؟ ماذا تستنتج منها؟

١ القوةُ الدافعةُ فى الحالة الثانية ضِعْف القوة الدافعة فى الحالة الأولى (أىْ أنَّ «ق٢» ضِعْف قيمة «ق١») .

٢ القوةُ الدافعة فى الحالةِ الثالثة ثلاثة أضعاف القوة الدافعة فى الحالةِ الأولى (أىْ أنَّ «ق٣» تُعادل ثلاثة أضعاف قيمة «ق١») .

الاستنتاج:

القوةُ الدافعةُ الكهربية المتَّصلة أعمدتها على التوالى = مجموع القوى الدافعة الكهربية للأعمدة المكونة للبطارية.

- أىْ أنَّ: ق (القوة الدافعة للبطارية) = ق١ + ق٢ + ق٣
- أىْ أنَّه: فى حالة تَماثُل الأعمدة فإن:

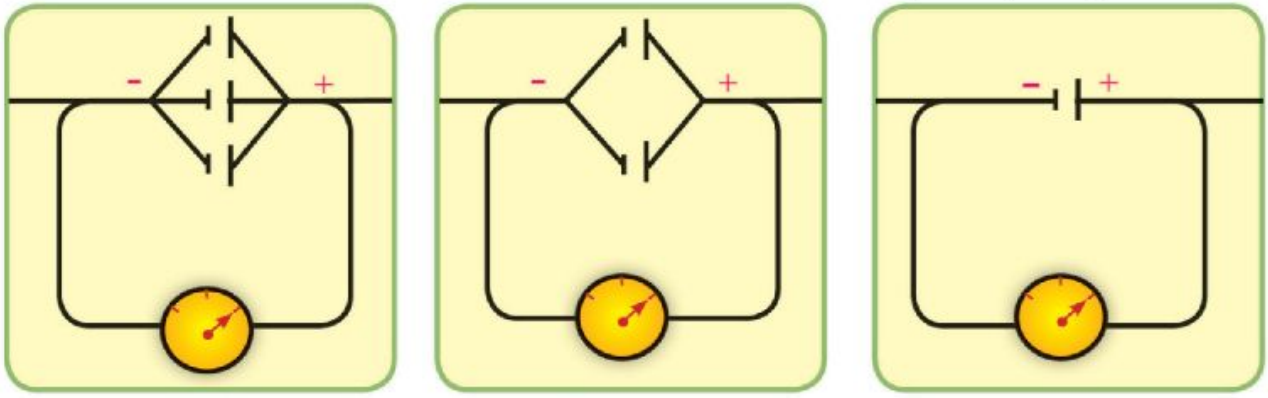
ق البطارية = ق العمود الواحد × ن

حيث «ن» عدد الأعمدة المتماثلة.

نشاط

قياس القوة الدافعة الكهربية لأعمدة متّصلة على التوازى

- كرِّر التجربة السابقة، ولكن بتوصيل الأعمدة على التوازى. وعيِّن القوة الدافعة الكهربية فى كلِّ خطوة، ولتكن «ق١»، «ق٢»، «ق٣». **وسجلها بكتاب الأنشطة ص ١٤**



▲ شكل (١٨) قياس القوة الدافعة الكهربية لعدة أعمدة كهربية متصلة على التوازى

ماذا تلاحظ من القيم الثلاث للقوة الدافعة الكهربية؟ وماذا تَستنتج؟

الملاحظة:

- القراءة فى الحالة الثالثة هى نفْسها فى الحالة الثانية، وهى نفس القراءة فى الحالة الأولى، أىْ أنَّ ق١ = ق٢ = ق٣.

الاستنتاج:

- القوة الدافعة لعدة أعمدة متَّماثلة متَّصلة على التوازى تُساوى القوة الدافعة للعمودِ الواحد.
- أىْ أنَّ: ق للبطارية = ق للعمود الواحد.

مثال:

بطارية مكونة من ثلاثة أعمدة، القوة الدافعة الكهربية لكل عمود منها ٣ فولت. احسب القوة الدافعة الكهربية إذا وصلت أعمدتها: (١) على التوالى. (٢) على التوازى.

الحل:

١ توصيل الأعمدة على التوالى: ق للبطارية = ق للعمود الواحد × ن (عدد الأعمدة) = ٣ × ٣ = ٩ فولت.

٢ توصيل الأعمدة على التوازى: ق للبطارية = ق للعمود الواحد = ٣ فولت.

الدرس الثالث: النشاط الإشعاعى والطاقة النووية

أهداف الدرس

في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف ظاهرة النشاط الإشعاعى.
- ✔ تذكر أمثلة للعناصر المشعة.
- ✔ تحدِّد الاستخدامات السلمية للطاقة النووية.
- ✔ تتعرف أضرار التلوث الإشعاعى وطرق الوقاية منها.
- ✔ تبدي رأيك في أهمية استخدام الطاقة النووية في الجوانب السلمية للبشرية.

مصطلحات الدرس

- النشاط الإشعاعى.
- الطاقة النووية.

سَبق لك معرفة أن العناصر تتكوَّن من ذرات، وأن كتلة الذرة تتركَّز فى النواة، وأن تركيب الذرة هو المسئول عن خواصِّ العنصر الكيميائية والفيزيائية.

وتعد النواة مخزنًا للطاقة، وهذه الطاقة تنشأ عن وجود القوة اللازمة لربط مكونات النواة والتغلب على قوة التنافر بين البروتونات موجبة الشحنة الموجودة داخل النواة. وهذه القوى تعد مصدر الطاقة فى النواة وتسمى قوة الترابط النووى، وهى تعتبر المصدر الذى تستمد منه الذرة قوتها الجبارة التى تعرف «**بالطاقة النووية**».

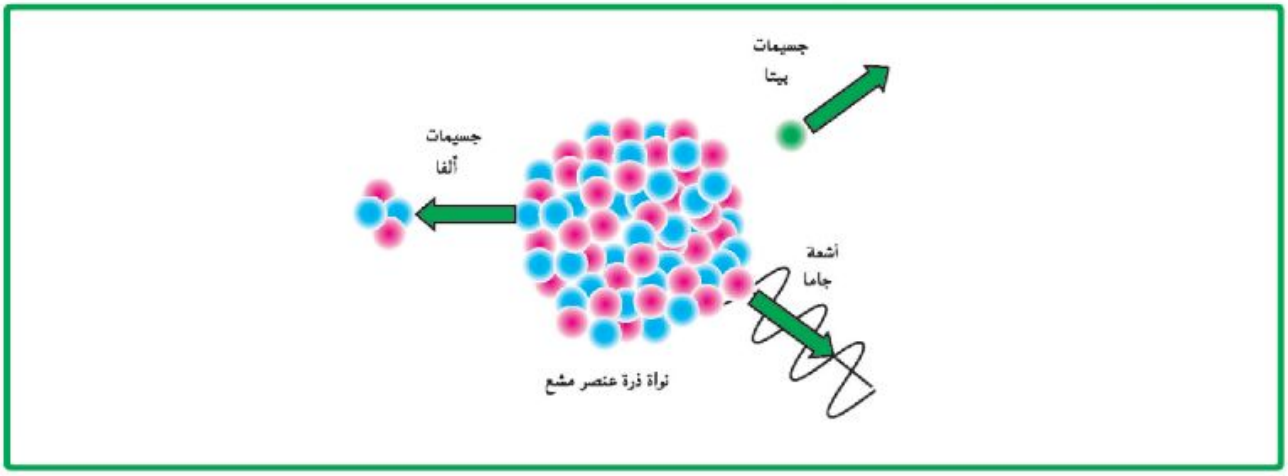
اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعى

عُرف النشاط الإشعاعى للمرةِ الأولى على يد العالم الفرنسى «هنرى بيكوريل» حيث اكتشف انبعاث أشعة غير منظورة من عنصرِ اليورانيوم لها القدرة على النفاذِ خلال المواد الصُّلبة.

▲ شكل (١٩) العالم هنرى بيكوريل

ما المقصود بظاهرة النشاط الإشعاعى؟

تُعرف ظاهرةُ النشاط الإشعاعى على أنها «عملية التحول التلقائي لأنوية ذرات بعض العناصر المشعة الموجودة فى الطبيعة، محاولة منها للوصول إلى تركيب أكثر استقرارًا، حيث تحتوى أنويةَ ذرات هذه العناصر على عدد من النيوترونات يزيد على العدد اللازم لاستقرارها، لذلك فهى غير مستقرَّة بسبب ما فيها من طاقة زائدة. وتُعرف هذه العناصر بالعناصر المشعَّة الطبيعية، ومن أمثلة هذه العناصر المشعة الراديوم، اليورانيوم، السيزيوم، البولونيوم، الروبيديوم ، السيلينيوم، الزركونيوم



شكل (٢٠) النشاط الإشعاعى

وهناك نشاط إشعاعى آخر يعرف بالنشاط الاشعاعى الصناعى ويُقصد به الإشعاع أو الطاقة النووية المنطلقة أثناء التفاعلات النووية التى يقوم بها العلماء ومنها ما يُمكن التحكُّم فيها، كالتى تُجرى بالمفاعلات النووية (الاستخدامات السلمية)ومنها ما يَصعب التَّحكم فيها،كما هو الحال فى القنابل الذريَّة (الاستخدامات الحربية).

Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

علماء لهم تاريخ

- د. على مصطفى مشرفة عالم مصرى وصفه العالم اينشتاين بأنه أعظم علماء الفيزياء فى العالم. كانت له نظريات ضخمة فى مجالات الذرة والإشعاع، وقد بنيت على نظرياته أسس صناعة القنبلة الذرية، وكان معارضًا لهذا الأمر وينادى بضرورة تسخير الذرة والإشعاع لخير البشرية.

د. على مصطفى مشرفة

الاستخدامات السلميَّة للطاقة النووية:

اهتم العلماءُ بالبحث عن الاستخدامات النافعة للطاقة النوويَّة، وذلك بالتحكُّم فى كمية الطاقة المنطلقة من التفاعلات النوويَّة التى تَحدث بالمفاعلات النووية، وبالتالى يمكن استخدامها فى الأغراض السلميَّة فى الكثير من المجالات مثل:

١ **مجال الطب :** لعلاج وتَشخيص بعض الأمراض، مثل السرطان.

٢ **مجال الزراعة:** للقضاء على الآفات الزراعية وتَحسين سُلالات بعض النباتات.

٣ **مجال الصناعة:** لتحويل الرمال إلى شَرائح السيليكون المستخدَمة فى تصنيع بعض أجزاء الكمبيوتر والدوائر الإلكترونية المدْمجة بالأجهزة الكهربية، وكذلك للكشف عن العيوب بالمنتجات الصناعية.

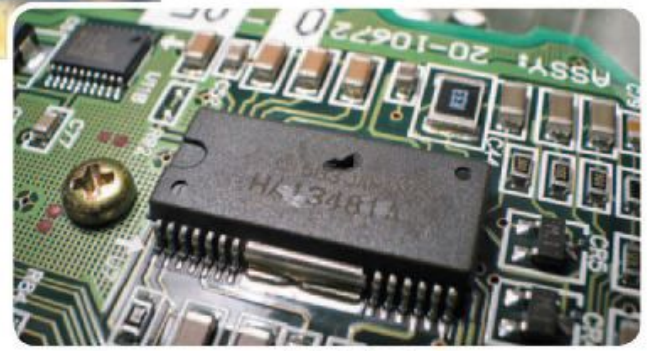
٤ **مجال توليد الكهرباء :** حيث تُستغل الحرارة الناتجة من الطاقة النووية فى تشغيل المحرِّكات وتَوليد الكهرباء عن طريق تَسخين الماء حتى الغليان، واستخدام بُخار الماء الناتج فى إدارةِ التوربينات لتوليد الكهرباء.

٥ **مجال استكشاف الفضاء:** تُستخدم كوقود نووى تَستخدمه الصواريخ التى تَصل إلى القمر والتى تَجُوب الفضاء.

٦ **مجال التنقيب:** تستخدم فى التنقيب عن البترول والمياه الجوفية.

فى مجال تشخيص الأمراض

فى مجال استكشاف الفضاء



فى مجال الصناعة

▲ شكل (٢١) بعض استخدامات الطاقة النووية

مخاطر وأضرار التلوث الإشعاعى وطُرق الوقاية منها:

يوجد مصدران للتلوث الإشعاعى:

١ مصادر طبيعية:

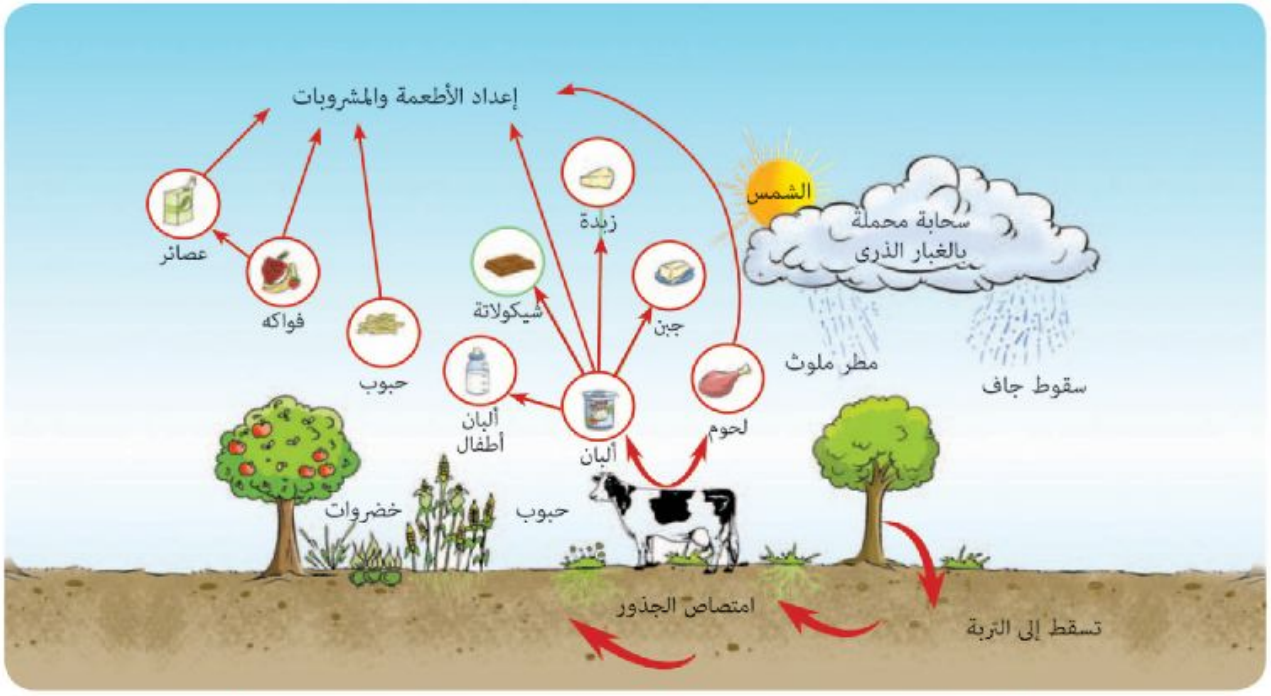
وتَتمثَّل فى مصادرِ الإشعاعِ الطبيعية الموجودة على سطْح الأرض، وفى الأشعة الكونيَّة التى تأتى من الفضاء الخارجى.

٢ مصادر صناعية:

تحدث نَتيجة تجارب تَفْجير القنابل النووية التى تُجرِّبها بعض الدول من آنٍ لآخر، وكذلك من المفاعلات النووية. وهذا يؤدِّى إلى رفْع كمية الإشعاع ونوعيته فى البيئة المحيطة بنا؛ مما يؤدِّى إلى التلوث الإشعاعى للبيئة.

▲ شكل (٢٢) مفاعل نووى من الداخل

وتُعَد حادثة مفاعل تشيرنوبيل مثالًا على ذلك، ففى يوم ٢٦ من إبريل سنة ١٩٨٦م حدث انفجارٌ للمفاعِل الروسى تشيرنوبيل نتيجة لخطأ فى التشغيل أدَّى إلى انفجار المفاعل وتَسرُّب الكثير من العناصر المشعَّة، مكونةً سحابةً ذريةً حملتها الرياح إلى معظم دول أوربا الشرقية والغربية - ووصل إلى حدٍّ عالٍ من التلوثِ أدى إلى سقوط الأمطار فى شهر مايو من نفس العام حاملةً معها العناصر ذات النشاط الإشعاعى إلى سطْح الأرض، مما أدَّى إلى تلوث الأغذية بالعناصر المشعة.



▲ شكل (٢٣) رسم تخطيطى يوضح الطريقة التى بها يتلوث الغذاء بالعناصر المشعَّة

لاحظ شكل (٢٤) لترى أن السحابة التى تَحمل الغبار الذرى أدَّت إلى حدوث تغيرات وراثية، كما ينتقل منها التلوث عن طريق السقوطِ الجافِ أو السقوطِ بواسطة الأمطار إلى سطح الأرض. وبالتالى فإن النباتات والتربة تَتلوث بالنظائر المشعَّة المتساقطة، وتَنتقل إلى الحيوانات آكلات العُشْب من الأبقار والأغنام، وبالتالى ستكون ألبانها ومنتجاتها ولحومها ملوثة بالإشعاع.

تأثيرات الإشعاع على جسم الإنسان:

تختلف تأثيرات الإشعاع على جسم الإنسان باختلاف زمن التعرُّض للإشعاعاتِ. ويمكن تَقسيم تأثيرات الإشعاع على جسم الإنسان إلى مجموعتين:

١ تأثيرات نتيجة التعرُّض لجرعة إشعاعيَّة كبيرة فى فترة زمنية قصيرة.

إذا تعرض جسم الإنسان إلى جرعة إشعاعية كبيرة فى فترة زمنية قَصيرة فإنَّ ذلك يؤدى إلى تَدمير نُخاع العظام والطحال والجهاز الهضْمى والعصبى المركزى. ونُخاع العظام (هو المسئول عن تكوين خلايا الدم) هو أول ما يتأثر بالإشعاع، ويقل عدد كرات الدم الحمراء مما ينتج عنه الإحساس بالإعياء والتهابات متنوعة بأماكن متفرقة مثل التهاب الحنجرة والجهاز التنفسى، ويصاحب ذلك غَثيان ودُوار وإسهال.

٢ تأثيرات نتيجة للتعرض لجرعات إشعاعية صغيرة لفترات طويلة.

إذا تَعرَّض الإنسانُ لجرعات إشعاعية صغيرة لفترات طويلة تَمتد شهورًا أو عِدَّة أعوام، فإن أهم التأثيرات المعروفة هى:

أ- تأثيرات بدنية ووراثية:

التغيرات التى تَطرأ على الكائن الحى ذاته نتيجة التعرَّض للإشعاعات تسمى التغيرات البدنية، وقد تُسبب الإشعاعات تَغيُّرات وراثية؛ إذ إنها تُحدث تغيرًا فى تركيب الكروموسومات الجنسية ويكون من نتيجته ظهور مواليد غير عاديين.

▲ شكل (٢٤) التعرض للإشعاع يسبب تغيرات وراثية

ب- تأثيرات خَلَوية:

يُسبب الإشعاع تَغيرات فى تركيب الخلايا. ويتغير التركيب الكيميائى للهيموجلوبين ويُصبح غير قادرٍ على حمْل الأكسجين. ومن البديهى أن التعرض إلى جرعات هائلة من الإشعاع يدمِّر الخلايا.

طُرق الوقاية من التلوث الإشعاعى

▲ شكل (٢٥) ارتداء القفازات والملابس الواقية يقى من الإشعاعات

١ ارتداء المتعاملين مع المواد المشعة بالمعامل والمستشفيات للقفازات والملابس الواقية من الإشعاع .

٢ وضع قوانين خاصة تلزم المحطات النووية بتبريد المياة الساخنة قبل إلقائها في البحار أو البحيرات .

٣ يتم التخلص من النفايات النووية بعدة طرق مختلفةوفقا لقوة الإشعاعات الصادرة منها :

أ- النفايات ذات الإشعاعات الضعيفة والمتوسطة توضع في باطن ألارض بعد إحاطتها بطبقة من الأسمنت أو الصخور .

ب- النفايات ذات الإشعاعات القوية فتدفن علي أعماق كبيرة في باطن ألارض .

▲ شكل (٢٦) توضع بعض النفايات فى باطن الأرض بعد إحاطتها بطبقة من الأسمنت أو الصخور

٤ مراعاة الشروط التالية عند دفن النفايات المشعة :

أ- أن تكون هذة النفايات المشعة بعيدة تماما عن مجري المياة الجوفية حتي لا تتعرض هذة المياة للتلوث .

ب- أن تكون المنطقة المختارة لحفظ النفايات المشعة منطقة مستقرة لا تتعرض للهزات الارضية او الزلازل .

الجرعة الامنة عند التعرض للإشعاعات النووية:

- يجب مراعاة عدم التعرض للإشعاعات النووية علما بان الحد الاقصي للجرعة الأمنة للعاملين في مجال الإشعاع هو ٢٠ مللي سيفرت في العام الواحد

والحد ألاقصي للجرعة الأمنةللجمهور في العام لا يتجاوز ١ مللي سيفرت-

- السيفرت (Sv) هي الوحدة الدولية لقياس الاشعاع الممتص بواسطة الجسم البشري (١ مللي سيفرت = ١٠$^{-٣}$ سيفرت).

- تختلف حدود الجرعة الفعالة الأمنة حسب :

١- عمر الشخص

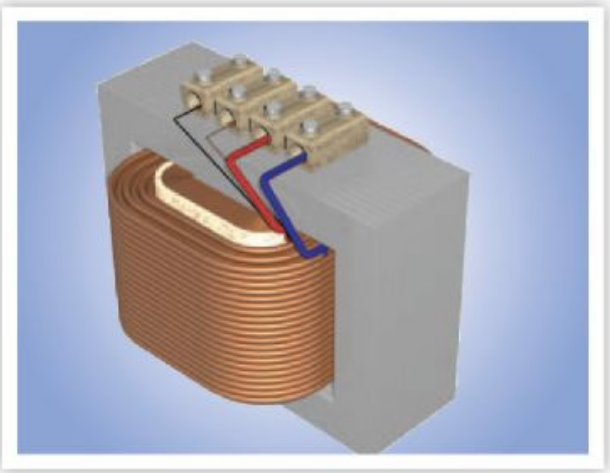
٢- الفترة التي يتعرض فيها للإشعاع .

٣- الجزء من الجسم الذي يتعرض للإشعاع .

العلم و التكنولوجيا و المجتمع

تطبيق تكنولوجى

الجهد الكهربى بالمنزل والأجهزة الكهربية



المحول الكهربى

- قد تكون على علم أن الجهد الكهربى بمنزلك مقداره ٢٢٠فولت. ولكن ماذا تفعل إذا صادفت جهازًا يَعمل على جهدٍ مقداره ١١٠ فولت؟ لاشك أنك تَعرف أنك لو أوصلت الجهاز بالكهرباء فى منزلك مباشرة فإنه سيتلف، إذن ما العمل؟ لابد لك أن تَستخدم جهازًا يُعرف «بالمحول الكهربى» يُمكِّنك من الحصول على الجهد المطلوب (١١٠ فولت من ٢٢٠فولت، أىْ محول خافض للجهد الكهربى) ابحث عن أنواع المحوِّلات الكهربائية فى مكتبة المدرسة وشبكَة الإنترنت.

ابحث عن أنواع المحولات الكهربية عبر بنك المعرفة.

Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

تُحْدث الانفجارات النووية فى القنابل والمفاعلات الذرية تلوثًا إشعاعيًا يصيب البيئة بأضرار خطيرة تمتد آثارها مئات السنين.
استعن ببنك المعرفة المصرى فى عمل بحث عن التلوث الإشعاعى وأسباب حدوثه وكيفية الوقاية منه. ثم ناقش ماتوصلت إليه مع زملائك ومعلمك.

٣

الفصل الدراسى الثانى - الوحدة الثالثة

الجينات والوراثة

أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادراً على أن:

- ✔ تحدد الفرق بين الصفة الوراثية و الصفة المكتسبة.
- ✔ تتعرف قانوني مندل للوراثة.
- ✔ تتعرف مفهوم الصفة السائدة والمتنحية.
- ✔ تحدد الصفات السائدة والمتنحية في تجارب مندل على نبات البازلاء.
- ✔ تحدد بعض الصفات السائدة والمتنحية في الإنسان.
- ✔ تتعرف مفهوم الجين.
- ✔ تحدد أنواع الطفرات.
- ✔ تقدر جهود علماء الوراثة في اكتشاف كيفية انتقال الصفات الوراثية.

القضايا المتضمنة

- الحفاظ على الموارد البشرية.

ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يفسر لنا علم الوراثة وجود تشابه بينك وبين إخوتك وكذلك أوجه الاختلاف فى بعض الصفات الظاهرية.

يرجع ذلك إلى أن الصفات الوراثية تنتقل من جيل إلى آخر وفقًا لأسس وقوانين توصل لها علماء الوراثة.

وتنتقل الصفات الوراثية عن طريق التكاثر، وفى حالة التكاثر اللاجنسى يكون التشابه تامًا، لأن الأبناء ينتجون من خلية أبوية واحدة، بينما توجد أوجه تشابه واختلاف بين الأبناء فى حالة التكاثر الجنسى لأنه ينتج عن تزاوج فردين.

الدرس الأول

المبادئ الأساسية للوراثة

الدرس الأول: المبادئ الأساسية للوراثة

أهداف الدرس

في نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✔ تحدد الفرق بين الصفة الوراثية والمكتسبة.
- ✔ تُفسِّر اختيار مندل لنبات البازلاء فى تجاربه.
- ✔ تتعرف قانونى مندل للوراثة .
- ✔ تتعرف مفهوم الصفة السائدة والمتنحية.
- ✔ تحدد الصفات السائدة والمتنحية فى تجارب مندل على نبات البازلاء.
- ✔ تحدد بعض الصفات السائدة والمتنحية فى الإنسان.
- ✔ تقدر جهود العالم مندل مؤسس علم الوراثة.

مصطلحات الدرس

- الصفات الوراثية.
- الصفات المكتسبة.
- الصفة السائدة.
- الصفة المتنحية.
- السيادة التامة.

لاحظ الإنسان منذ آلاف السنين أن هناك بعض الصفات مثل لون الشعر ولون الجلد وعدد الأصابع و فصيلة الدم تنتقل من جيل إلى آخر، وأطلق عليها العلماء **الصفات الوراثية** ، و بعض الصفات غير قابلة للانتقال من جيل إلى آخر وأطلقوا عليها اسم **الصفات المكتسبة**.

لعلك تتساءل الآن:

كيف تنتقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر، ولماذا تظهر بعض صفات الآباء فى الأبناء؟

بدأت الدراسة العلمية للوراثة من خلال تجارب العالم (مندل)، وبناء على النتائج التى توصل إليها تجمع لدى علماء الوراثة معلومات كثيرة عن الأسباب التى تنتقل بها الصفات الوراثية من جيل إلى آخر.

فكيف بدأ مندل تجاربه وما النتائج التى توصل إليها؟

شكل (١) العالم مندل (مؤسس علم الوراثة)

تجارب مندل

اختار مندل نبات البازلاء (بسلة الخضر) لإجراء أبحاثه، و يرجع اختياره لهذا النبات للأسباب التالية :

١ سهولة زراعة نبات البازلاء وسرعة نموه.

٢ قصر دورة حياة نبات البازلاء.

٣ أزهار نباتات البازلاء خنثى، وبالتالى إمكانية تلقيحها ذاتيًا.

٤ سهولة تلقيحه صناعيًا (بتدخل الإنسان).

٥ إنتاج النبات لعدد كبير من أفراد الجيل الواحد.

٦ وجود عدة أصناف من البازلاء تحمل أزواجًا من الصفات المتضادة (المتقابلة) التى يسهل تمييزها ، فبعض النباتات طويلة الساق وبعضها قصير، وبعض النباتات أزهارها بيضاء وبعضها حمراء، وقرن البازلاء قد يكون أخضر اللون أو أصفر وهكذا...

▲ شكل (٢) نبات البازلاء

على الرغم من تعدد الصفات المتضادة فى نبات البسلة إلا أن مندل اختار سبع صفات أساسية لإجراء تجاربه، والشكل التالى يوضِّح هذه الصفات:

لون قرن البازلاء	شكل قرن البازلاء	لون بذرة البازلاء	شكل بذرة البازلاء	طول الساق	لون الزهرة	وضع الزهرة
خضراء	منتفخ	صفراء	ملساء	طويل	حمراء	جانبى
صفراء	محزز	خضراء	مجعدة	قصير	بيضاء	طرفى

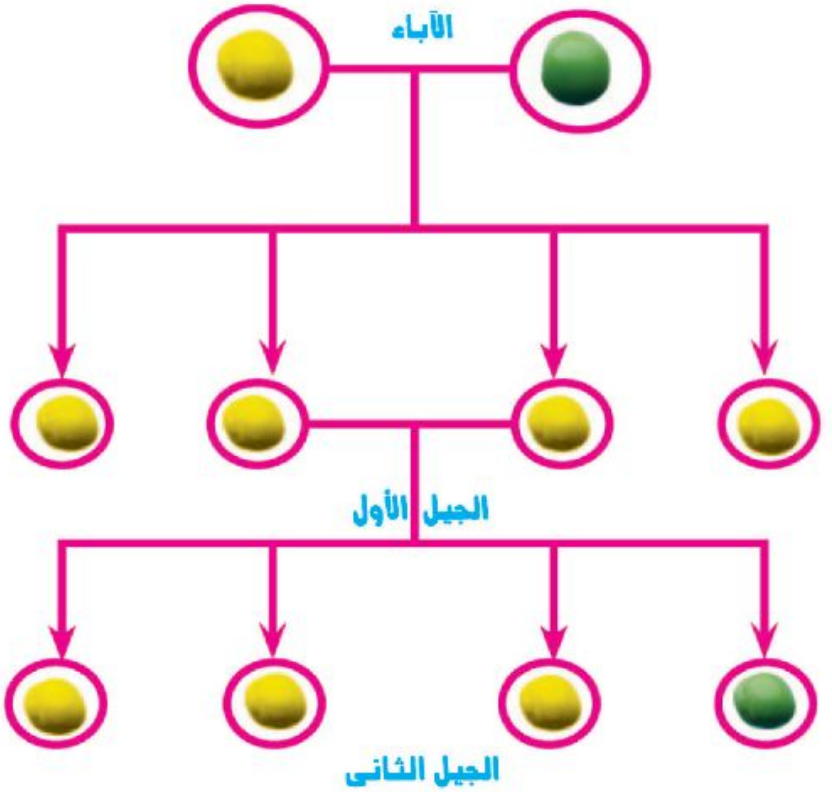
درس مندل توارث كل زوج من أزواج الصفات الوراثية المتضادة على حِدَةٍ متبعًا خطوات علمية محددة، ولتوضيح ذلك نتتبع هذه الخطوات فى دراسة صفة لون البذور فى النبات:

تجربة مندل لدراسة صفة لون البذور فى نبات البازلاء :

١ قام مندل بزراعة نبات بازلاء يعطى بذورًا صفراء، ونبات بازلاء يعطى بذورًا خضراء لأجيال عدة، للتأكد من نقاء هذه الصفات؛ وقد لاحظ أن النباتات صفراء البذور تنتج نباتات صفراء البذور (جيلاً بعد جيل) وكذا الحال مع النباتات خضراء البذور. وقد توصل مندل إلى ذلك من خلال التلقيح الذاتي لهذه النباتات لأجيال عدة.

٢ بعد التأكد من نقاوة صفتي البذور الصفراء والخضراء فى النباتات زرع مندل بذور هذه النباتات(الآباء) وعندما أعطت نباتات تحمل أزهارًا، انتزع مندل الأسدية من أزهار النباتات قبل نضج المتك، حتى لا يحدث تلقيح ذاتى.

٣ باستخدام التلقيح الخلطى قام مندل بتلقيح زهرة النبات الذى يعطى بذورًا صفراء بلقاح من نبات يعطى بذورًا خضراء ، كما قام بتلقيح زهرة النبات الذى يعطى بذورًا خضراء بلقاح من نبات يعطى بذورًا صفراء، ثم غطى مياسم المتاع، حتى لا يحدث تلقيح خلطى.



شكل (٣) توارث صفة لون البذور فى نبات البازلاء

لاحظ مندل أن النباتات كلها أنتجت بذورًا صفراء فقط، واختفى لون البذور الخضراء من الجيل الأول تمامًا، أطلق مندل على صفةِ اللون الأصفر فى البذور اسم(**الصفة السائدة**)، أىْ أنها تسود(تغلب) على الصفة الأخرى. كما أطلق على صفة اللون الأخضر فى البذور اسم (**الصفة المتنحية**).

٤ ترك مندل نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتيًا، ثم زرع البذور الناتجة فحصل فى الجيل الثانى على نباتات بعضها ذات بذور خضراء، وهى تمثل ربع الناتج فقط، أما النباتات ذات البذور الصفراء فتمثِّل ثلاثة أرباع الجيل الثانى.

مبدأ السيادة التامة

كرَّر مندل التجربة نفسها على الصفات السبع الأخرى لنبات البازلاء، وحصل على نفس النتائج؛ حيث وجد أن صفة الطول فى النبات تسود على صفة القصر، ولون الزهرة **الأحمر** يسود على اللون الأبيض لها، وموضع الزهرة الجانبى يسود على الموضع الطرفى، والبذرة الملساء تسود على المجعدة، ويسود شكل القرن المنتفخ على المحزز ولون القرن الأخضر على اللون الأصفر. ولاحظ أن إحدى الصفتين تختفي تمامًا فى الجيل الأول، ثم تظهر الصفتان المتضادتان معاً فى الجيل الثانى بنسبة ١:٣ تقريباً.

▲ شكل (٤)

▲ شكل (٥)

وقد سمى مندل الصفة التى تَظهر فى جميع أفراد الجيل الأول صفة سائدة وسمى الصفة المضادة التى تَختفي فى أفراد الجيل الأول صفة متنحية، ويسمى ظهور صفة وراثية (سائدة) فى أفراد الجيل الأول عند تزاوج فردين يحمل كلاهما صفةً وراثيةً نقيةً مضادةً للصفةِ التى يحملها الفرد الآخر مبدأ السيادة التامة.

ماذا استنتج مندل من التجربة السابقة؟ استنتج مندل ما يلي :

١ لون البذور يَعتمد على (عوامل) موجودة فى النباتات ، تَنتقل من جيلٍ إلى آخر عن طريق الأمشاج، فهناك عامل يحدِّد اللون الأصفر للبذور، و عامل آخر يحدِّد اللون الأخضر .

٢ عندما يلتقي هذان العاملان فى الجيل الأول، يكون عامل اللون الأصفر سائداً على عامل اللون الأخضر الذى يكون متنحيًا و هذا يؤدى إلى إنتاج بذور صفراء فقط فى الجيل الأول.

٣ عندما تتكون الأمشاج من الجيل الأول بواسطة الانقسام الاختزالي ، تَنفصل (تنعزل) هذه العوامل بعضها عن بعض ، ثمّ تلتقي مرة أخرى عند تكوين الجيل الثانى.

٤ إذا التقى (عامل) اللون الأصفر مع (عامل) اللون الأخضر مرة أخرى تكون النتيجة بذرة صفراء. أما إذا التقى عامل اللون الأخضر بعامل لون أخضر آخر فالنتيجة بذرة خضراء.

قانون مندل الأول: قانون انعزال العوامل

وضع مندل مجموعةً من الفروض لتفسير ظهور الصفة السائدة واختفاء الصفة المتنحية فى الجيلِ الأولِ فى التجارب التى قام بدراستها فى نبات البسلة، وهذه الفروضُ هى:

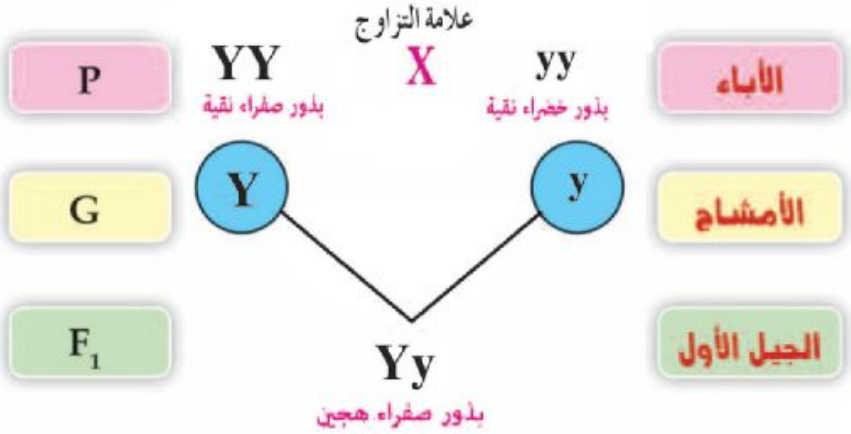
- تَنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عن طريق عوامل وراثية، وهي ما تُعرف حاليًا بالجينات.
- يَتحكم بكل صفة وراثية فى الكائن الحي عاملان وراثيان (أحدهما من الأب والآخر من الأم)، ويكون هذان العاملان متشابهين إذا كانت الصفة نقيةً، ويسمى بالفرد النقى، وغير متشابهين (مختلفين) إذا كانت الصفة غير نقية، ويسمى الكائن الحي الذى يَحمل صفة غير نقية بالفرد الهجين .
- ينفصل العاملان الوراثيان لكل صفة عند تكوين الأمشاج، بحيث يَحمل المشيج عاملاً واحدًا لكل صفة وراثية.

وقد لخص مندل فروضه السابقة فى قانون عرف بقانون مندل الأول وأسماه قانون الانعزال، وينص على

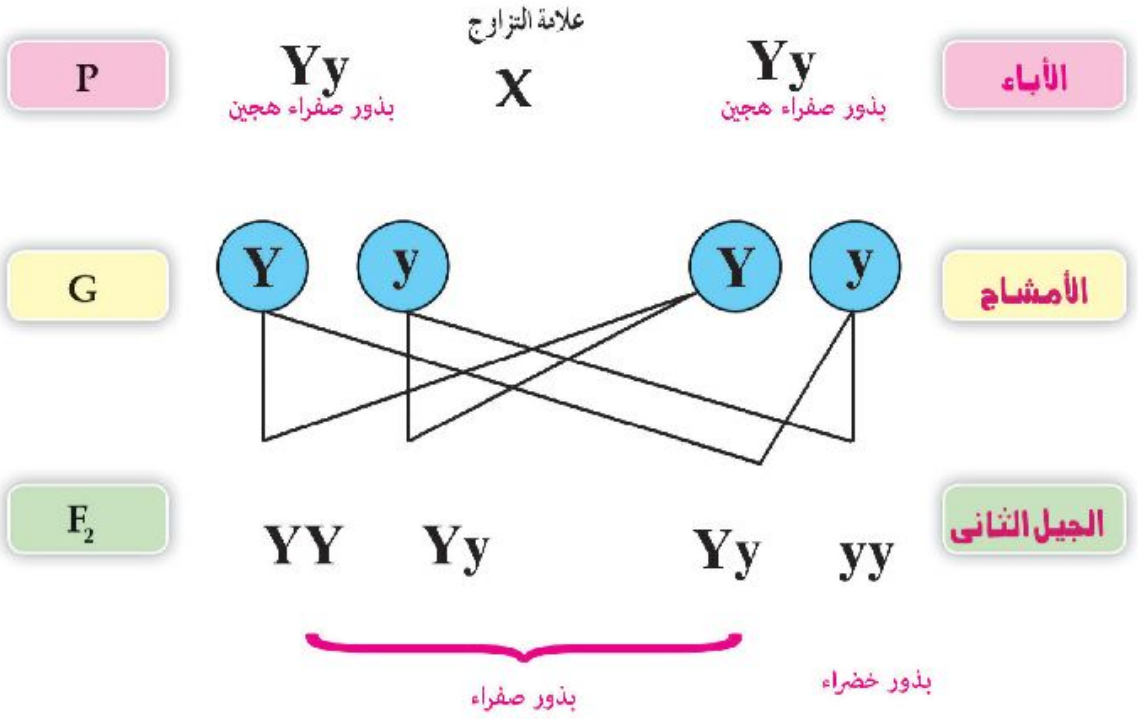
إذا اختلف فردان نقيان فى زوج واحد من الصفات المتبادلة فإنهما ينتجان بعد زواجهما جيلاً به صفة أحد الفردين فقط (السائدة)، ثم تُورَّث الصفتان معاً فى الجيل الثانى بنسبة ٣ : ١

استخدام الرموز فى التعبير عن نتائج التجربة:

إذا اخترنا رمزًا للتعبير عن لون البذور فى النبات، ورمزنا للون السائد(الأصفر) بحرف كبير هو Y ورمزنا للون المتنحى (الأخضر) بحرف صغير هو y ، فإن نبات البسلة ذا البذور الصفراء النقية يصبح YY، ونبات البسلة ذا البذور الخضراء النقية يصبح yy، ويمكن التعبير عن التزاوج بين النباتين باستخدام الرموز كما يلى:



وعندما تستمر التجربة ، وتترك نباتات الجيل الأول لتتلقح ذاتيًا ، نحصل على الجيل الثانى الذى نُعبِّر عنه بالرموز كما يلى:



اكتشف نتائج تلقيح زهرتى بازلاء مختلفتى اللون (نشاط صفحة ٢٠)

Egyption Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

يعتبر العالم "جريجور مندل" مؤسس علم الوراثة والتى أحدثت أعماله نقله كبيرة فى معرفة البشرية لكيفية توارث الصفات.

ابحث عبر بنك المعرفة المصرى عن بعض المواد التعليمية: فيديوهات ، صور ، عروض تقديمية عن أعمال "مندل" واعرضها على زملائك ومعلمك.

قانون مندل الثانى : قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية

▲ شكل (٦)

تابَعَ مندل تجاربه على نباتِ البازلاء بدراسة كيفيةِ توارُث زوجين من الصفاتِ المتضادة، فأجرَى تلقيحًا خلطيًّا بين نباتي بازلاء يَحمل أحدهما صفتين سائدتين نقيتين (طويل الساق حمراء الأزهار). والآخر يحمل صفتين متنحيتين (قصير الساق أبيض الأزهار) .

لاحظَ مندل أنَّ نباتاتِ الجيلِ الأول كلها طويلة الساق، حمراء الأزهار، وعندما تَرك نباتات الجيل الأول تتلقح ذاتيًّا لتنتجَ أفراد الجيل الثانى، حَصَل على النباتات التالية:

٩	٣	٣	١
طويلة الساق حمراء الأزهار	طويلة الساق بيضاء الأزهار	قصيرة الساق حمراء الأزهار	قصيرة الساق بيضاء الأزهار

من النتائج السابقة لاحظ ما يلى:

- فى الجيلِ الأول كانت جميعُ النباتاتِ طويلةَ الساق حمراءالأزهار، أىْ ظهرت الصفتان السائدتان.
- وفى الجيلِ الثانى كانت نسبةُ عدد النباتات حمراء الأزهار(سائد) إلى بيضاء الأزهار(متنحى) ٤:١٢ أى ٣ :١ ونسبة عدد النباتات طويلة الساق (سائد)إلى قَصيرة الساق (متنحى)١٢ :٤ أى ٣ :١

ومن هنا استنتجَ مندل قانونه الثانى (التوزيع الحر للعوامل) ويَنص على :

إذا تزاوج فردان نقيان مختلفان فى زوجين أو أكثر من الصفات المتبادلة ، فتورث صفتا كل زوج منهما مستقلة، وتظهر فى الجيل الثانى بنسبة ٣ : ١

معلومة إضافية

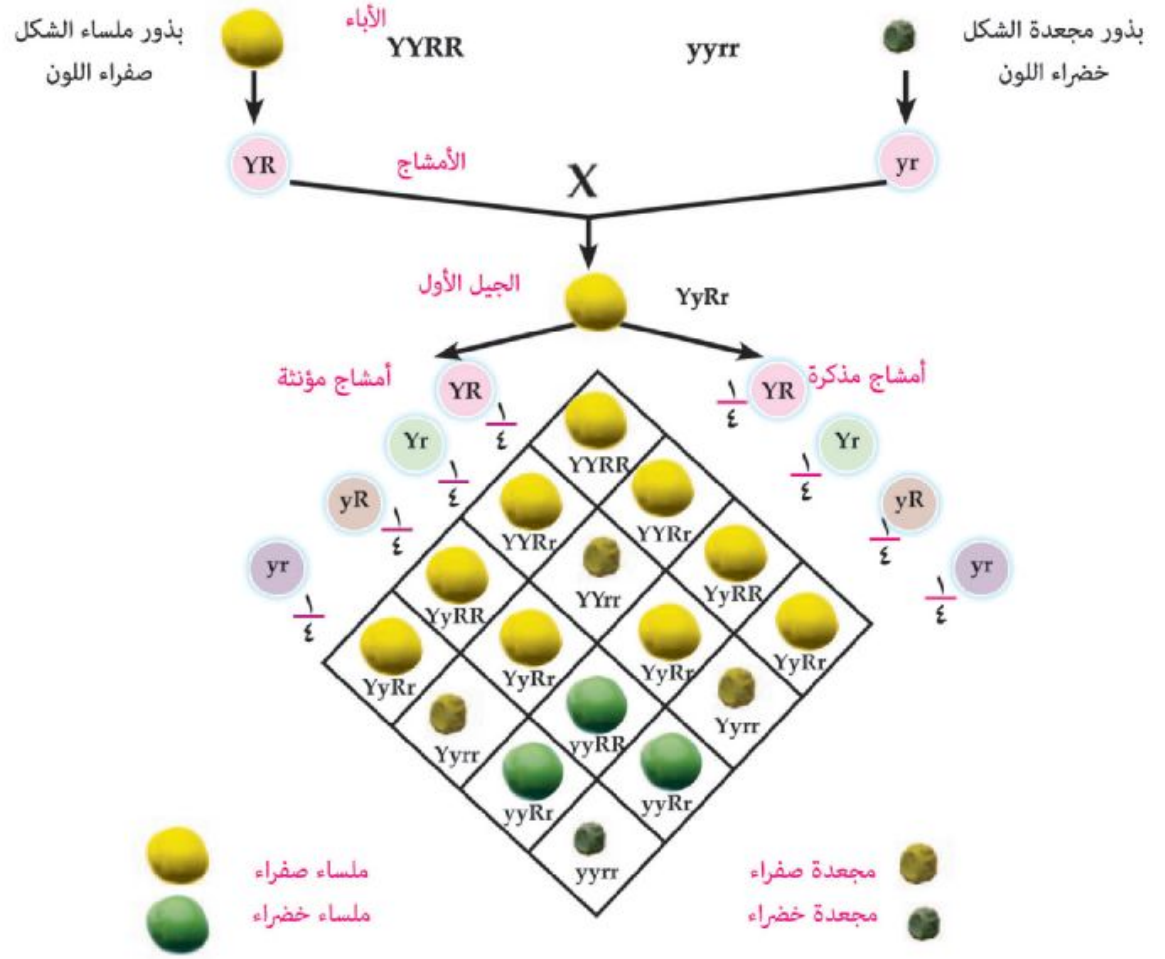
- أجريت فى مطلع القرن الحالي تجارب لمعرفة إمكانية تطبيق قوانين مندل على وراثة العديد من الصفات فى الحيوان و النبات، ودلَّت النتائج على أنَّ وراثة بعض الصفات تتبع قوانين مندل، و هناك حالات لا تَتبع قوانين مندل بشكلٍ كامل، اتُفِق على تسميتها بالوراثة اللامندلية.

اكتشف نتائج تلقيح زهرتى بازلاء مختلفتى اللون (نشاط صفحة ٢٠)

نشاط

اكتشف كيفية توارث زوجين من الصفات المتضادة

يوضِّح الشكل التالى نتائج تلقيح خلطي بين نباتي البازلاء يَحمل أحدهما صفتين سائدتين نقيتين، هما بذور ملساء الشكل وصفراء اللون، والآخر يَحمل صفتين متنحيتين، هما بذور مجعَّدة الشكل وخضراء اللون.



ادرس البيانات بالشكل السابق.

سجل ملاحظاتك و استنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ٢٠

الصفات السائدة والمتنحية فى الإنسان

تَتبع العديدُ من الصفات الوراثية فى الإنسان الوراثةَ المندليةَ، حيث إن الصفةَ يَتحكم فيها زوج واحد من الجينات، قد يكون سائدًا أو متنحيا، الأفرادَ الذين يأخذون جينًا واحدًا على الأقل - سائدًا من أحد الأبوين - تكون لديهم الصفة السائدة، وهؤلاء الذين يحصلون على جين متنح من كلا الأبوين تظهر لديهم الصفة المتنحية. لاحظ الأشكال التالية لتتعرَّف على بعض الصفات التى تخضع لمَبدأ السيادة التامة فى الإنسان:

▲ شكل (٧) القدرة على الالتفاف الأنبوبى للسان من الصفات السائدة فى الإنسان.

▲ شكل (٨) شحمة الأذن المنفصلة تسود عن صفة شحمة الأذن المتصلة.

▲ شكل (٩) تسود صفة الشعر المجعد على صفة الشعر الناعم.

▲ شكل (١٠) تسود صفة العيون الواسعة على صفة العيون الضيقة.

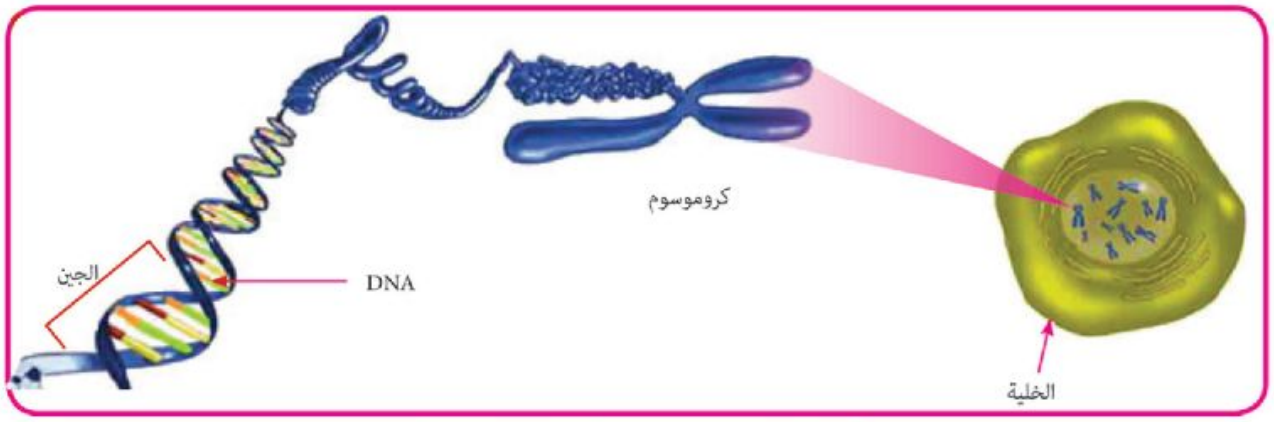
▲ شكل (١١) تسود صفة وجود غمازات الوجه على صفة

▲ شكل (١٢) صفة عدم وجود النمش فى الوجه صفة سائدة

الجينات

ماهى الجينات؟

تعلم أن الكروموسوم (الصبغى) يتركَّب كيميائيًّا من حمض نووي يسمى DNA مرتبط مع البروتين ، وأن الحمض النووى هو الذى يَحمل المعلومات الوراثية للكائن الحى. وقد توصَّل العلماء إلى أنَّ الجينات أجزاء من DNA موجودة على الكروموسومات.



▲ شكل (١٤) المادة الوراثية داخل نواة الخلية

معلومة إضافية

- استخدم العالم الدانمركي جوهانسين مصطلح الجين بدلاً من العامل الوراثي، وأطلق تعبير التركيب الجيني على تركيب الجينات فى الكائن الحي، وتعبير المظهر الخارجي على الصفة الوراثية التى تبدو على الكائن الحي .

توصل العالمان «واطسون وكريك إلى وضع نموذج لجزئ DNA يتركب من شريطين ملتفين حول بعضهما فيما يشبه الحلزون المزدوج، ويعتبر الجين جزء من الحمض النووى DNA الذى يتكون بدوره من وحدات بنائية أصغر منه تسمى نيوكليوتيدات

ابحث عبر بنك المعرفة المصرى عن أعمال واطسون وكريك فى اكتشاف تركيب DNA وأهمية ذلك فى تطور علم الوراثة ، ثم اعرض ما توصلت إليه على زملائك ومعلمك.

كيف تؤدى الجينات وظائفها؟

تتحكم الجينات فى نمو جسمك وصفاته ووظائفه، وقد تمكَّن العالمان بيدل وتاتوم من اكتشاف الكيفية التى يتحكم بها الجين، حيث توصَّلا إلى أنَّ كل جين يُعطى إنزيمًا خاصًا، وهذا الإنزيم مسئول عن حدوث تفاعل ينتج عنه بروتين يُظهر صفة وراثية معينة وقد استحقّ العالمان عن ذلك جائزة نوبل عام ١٩٥٨م.

لنأخذ مثالاً على ذلك وراثة صفة لون العين: إذا ورثت جينًا من أحد أبويك يحمل صفةَ لون العيون البنيَّة وهى صفة سائدة فإن هذا الجين يَعمل على تكوين بروتين يظهر هذه الصفة لديك.

▲شكل (١٦) صفة العيون البنية سائدة على الملونة.

▲ شكل (١٧) صفة الشعر الأسود سائدة على الشعر الفاتح.

العلم والتكنولوجيا والمجتمع

تطبيق تكنولوجى :

التكنولوجيا الحيوية تتعاون مع الطرق التقليدية لمكافحة سوء التغذية:

يصاب فى الدول النامية حوالى ٥٠٠,٠٠٠ شخص كل عام بفقْد الإبصار، ويحدث ذلك بسبب نقص فيتامين (أ) وهو من العناصر الغذائية المهمة، والتى يؤدى نقصها إلى سوء التغذية وينتشر نقص فيتامين (أ) بين الذين يعتمدون فى غذائهم أساسًا على تنَاول الأرز، حيث إن الأرز لا يحتوى على فيتامين (أ) أو ما يسمى بالكاروتين (مادة يتم تحويلها إلى فيتامين (أ) داخل الجسم). ويتمثل حل تلك المشكلة فى إنتاج أرز يحتوى على بروفيتامين (أ) ويعتمد هذا بتعديل التركيب الوراثى لمحصول الأرز، بإدخال الجينات التى تؤدى إلى تخليق مركب البروفيتامين (أ) داخل النسيج المخزن للنشا فى حبوب النبات.

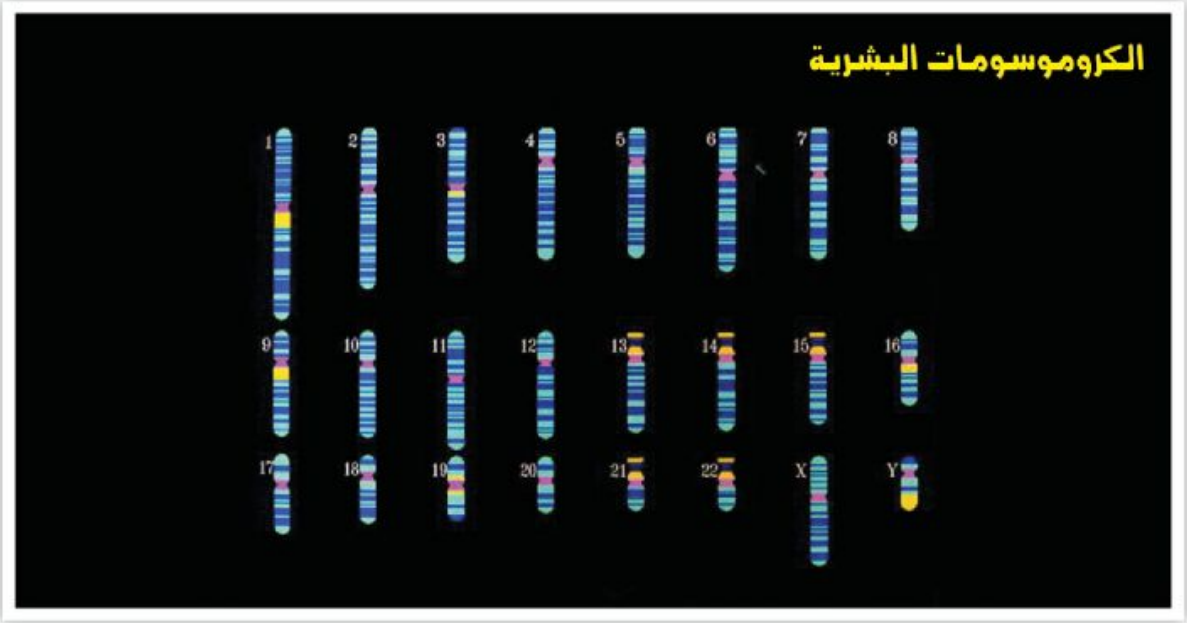
تطبيق حياتى

مشروع الجينوم البشري

بدأ هذا المشروع فى أكتوبر ١٩٩٠م، ويهدف إلى اكتشاف جميع المورثات(الجينات) البشرية.

وقد قرر العلماء أنْ يعملوا جاهدين على الحصولِ على خريطة تفصيليَّة دقيقة جدًّا لتتابع القواعد النيتروجينية، و توقعوا أنَّ رسم هذه الخريطة يساعد بشكل كبير فى فهم بيولوجية الإنسان و التعرف على الاختلافات الفردية فى الجينوم بين شخص وآخر، وقد اكتشفوا أنه على الرغم من أنَّ أكثر من ٩٩٪ من الـ D.N.A متشابهة فى كل البشر فإن التغيرات الفردية قد تؤثِّر بشكلٍ كبيرٍ على تَقبُّل الفرد للمؤثرات البيئية الضارة، مثل البكتيريا والفيروسات والسمومِ والكيماويات والأدوية و العلاجات المختلفة.

يَعتقد العلماء أنَّ رسم خريطةالجينوم البشرى ستساعدهم على التعرفِ على الجينات المختصة بالأمراض المختلفة، مثل السرطان والسكر وأمراض الأوعية الدموية والأمراض العقلية. وللتعرف على وظائف المورثات المختلفة للإنسان، كما يَهتم المشروعَ بتأثير الطفرات المختلفة على عملِ الجينات.



٤

الفصل الدراسى الثانى - الوحدة الرابعة

الهرمونات

أهداف الوحدة

فى نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تذكر بعض الهرمونات ووظائفها بجسم الإنسان.
- ✔ تحدد دور الهرمونات فى اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان.
- ✔ تعطي أمثلة لبعض الأمراض الناجمة عن الخلل الهرمونى فى جسم الإنسان.

القضايا المتضمنة

- الصحة الوقائية.
- اتزان البيئة الداخلية .
- الخلل الهرمونى.

ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

مقدمة عن الوحدة

يحتوى جسم الإنسان على مجموعة من الأعضاء تُعرف بالغدد الصماء تقوم بإفراز مواد كيميائية تعرف بالهرمونات تتضافر فى عملها لتحقيق اتزان بالبيئة الداخلية لجسم الإنسان. واختلال نسبة الهرمونات يؤدى إلى ظهور بعض الأمراض مثل مرض السكر والجويتر.

الدرس الأول

التنظيم الهرمونى فى الإنسان

الدرس الأول: التنظيم الهرمونى فى الإنسان

أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف مفهوم الهرمون.
- ✔ تذكر بعض الهرمونات ووظائفها فى جسم الإنسان.
- ✔ تحدد دور الهرمونات فى اتزان البيئة الداخلية لجسم الإنسان.
- ✔ تتعرف بعض الأمراض الناجمة عن الخلل الهرمونى فى جسم الإنسان.

مصطلحات الدرس

- ♦ الهرمون.
- ♦ الغدد الصماء.

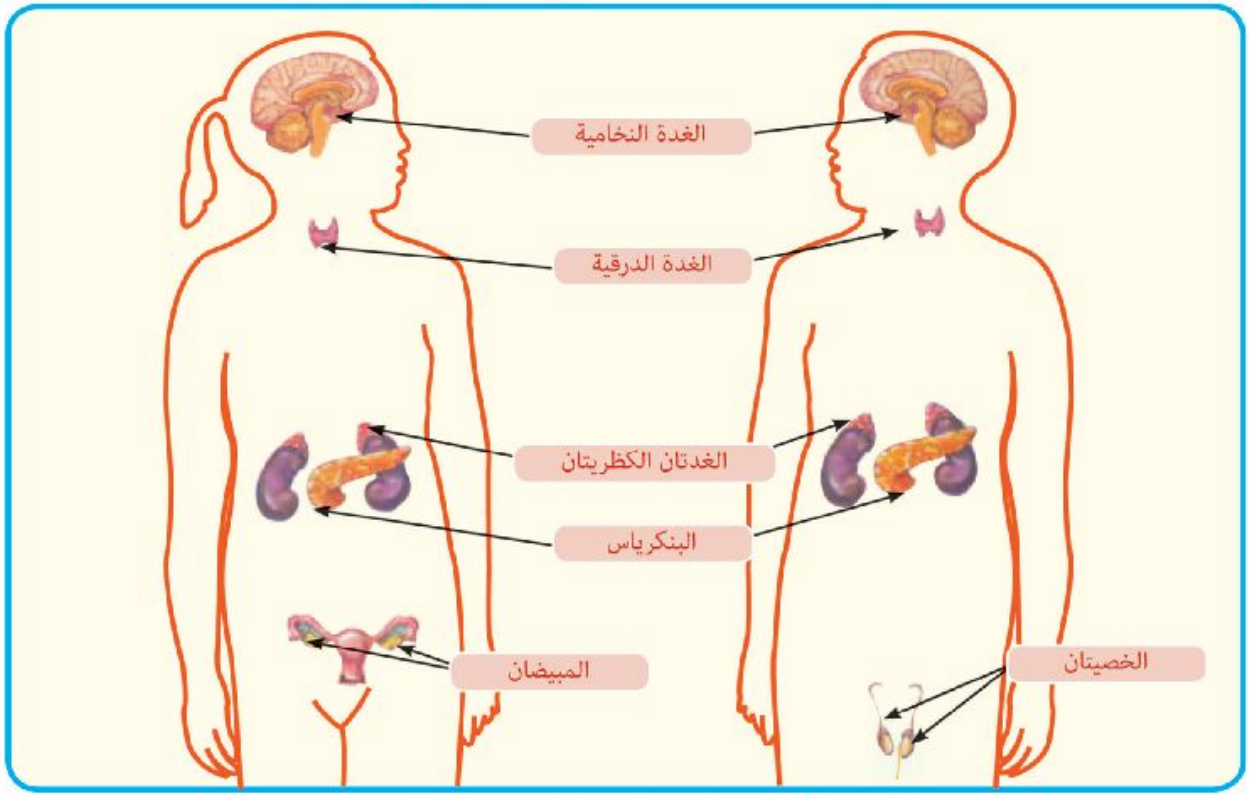
يَقوم الجهازُ العصبى - كما عرفت فيما سبق - بتنظيم وتَنسيق أنشطة ووظائف الأعضاء بأجسام الكائنات الحية، إلا أن تَجارب وأبحاث العلماء أثبتتْ أنَّ هناك شكلًا آخر من أشكال تَنظيم وتَنسيق هذه الأنشطة والوظائف، تقوم به مواد كيميائية تفرزها خلايا خاصة فى الجسم تعمل جنبًا إلى جنب مع الجهاز العصبى فى أداء هذه المهمة، وتعرف بالهرمونات.

مفهوم الهرمون

الهرمون عبارة عن مادةٍ كيميائيةٍ (أو رسالة كيميائية) تَضبط وتُنظِّم معظم الأنشطة والوظائف الحيوية فى أجسام الكائنات الحية.

- وتُفرَز الهرمونات فى الجسم من أعضاء خاصة تسمَّى الغدد الصماء أو اللاقنوية (شكل ١) وذلك لأنها تفرز هرموناتها فى مجرى الدم مباشرة دون المرور فى قنوات. وتقوم هذه الغدد بإفراز ما يزيد عن ٥٠ هرمونًا فى جسم الإنسان.
- غالبًا ما تقع الخلايا التى يؤثِّر عليها الهرمون بعيدًا عن مَوقع الغدة الصماء التى تُفرزه، لذا فإن الدم هو السبيل الوحيد لكى يَصل الهرمون إلى مَوقع عمله، أو ما يُعرف بالخلايا المستهدفة.

أهم الغدد الصماء بجسم الإنسان



▲ شكل (١) الغدد الصماء فى جسم الإنسان

الغدة النخامية:

يوجد أسفل المخ غدةٌ صغيرة فى حجْم الحمصة الصغيرة، تسمى الغدة النخامية. وعلى الرغم من صِغر حجمها إلا أنها تُعرف «بسيدة الغُدد» أو «الغدة الرئيسة» لأنها تفرز هرمونات تنظم أنشطة العديد من الغدد الصماء الأخرى. تتكون من فصَّين، كلٌّ واحدٍ منهما يَفرز العديد من الهرمونات المختلفة.

ومن بين هذه الهرمونات التى تَفرزها الغدة النخامية ما يُعرف باسم «هرمون النمو» الذى يضبط معدَّل سرعة نمو عضلاتك، وعظامك، وأعضاء جسمك المختلفة فهو يُحدد الطول الذى ستصل إليه عندما تُصبح شخصًا ناضجًا.

وبالإضافة إلى هرمون النمو، فإن الغدة النخامية تفرز مجموعةً من الهرمونات، منها ما ينشِّط الغدة الدرقية والغدَّتين الكظريتين، ومنها ما ينشِّط الغدد التناسلية (الخصيتين والمبيضين) قرب سن البلوغ، وكذلك تنشيط الغدد الثديية لإفراز اللبن، وهرمون آخر يُيسِّر عملية الولادة وآخر يُنظم مقدار الماء بالجسم.

معلومة **معلومة إضافية**

- تُصدر الأحبال الصوتية فى الإناث أصواتًا عالية الحِدَّة عن الأصوات التى تصدرها الأحبال الصوتية للذكور. يحدث ذلك لأن الهرمونات الجنسية فى جسم الذكر البالغ تسبب زيادة سمك الأحبال الصوتية؛ لذا فإن الأحبالَ الصوتية الرفيعة بحنجرة المرأة تَهتز بسرعة أكبر من الأحبال الصوتية الغليظة بحنجرة الرجل.

الغدة الدرقية :

▲ شكل (٢) الغدة الدرقية والغدد الجار درقية

تَتكوَّن من فصين يقعان فى السطح الأمامى للعنق على جانبى القصبة الهوائية. تفرز الغدة الدرقية هرمونًا يسمى «الدرقين» أو «الثيروكسين»، يقوم بدور رئيسى فى عمليات التحول الغذائى بالجسم، حيث يقوم بإطلاق الطاقة اللازمة للجسم من المواد الغذائية. كما أنها تقوم بإفراز هرمون «الكالسيتونين» الذى يَضبط مستوى الكالسيوم فى الدم شكل (٢).

البنكرياس :

سبق لك تعرُّف دور البنكرياس فى عمليةِ الهضم عند دراستك للجهاز الهضمى. حدِّد موضع البنكرياس فى الشكل (٣). وبالإضافة إلى دور البنكرياس فى عمليَة الهضم فإنه يُعد غدة صماء كذلك، فهو يفرز هرمونًا يسمى «الأنسولين». هذا الهرمون يساعد فى نقل سكر الجلوكوز من الدم إلى خلايا الجسم، حيث يمكن استخدامه للحصول على الطاقة، لذا فإن هذا الهرمون يخفض من مستوى السكرِ فى الدم.

كما يفرز البنكرياس أيضًا هرمونًا يسمى «الجلوكاجون»، وظيفته معاكسة لوظيفة هرمون الأنسولين. فالجلوكاجون يرفع مستوى السكر فى الدم، وهو يقَوم بهذا عن طريق تَحفيز الكبد على إطلاق الجلوكوز بتحويل الجليكوجين المخزن فيه إلى مجرى الدم، حَيث يكون متاحًا لخلايا الجسم.

▲ شكل (٣) البنكرياس

بعض هرمونات الغدد الصماء ووظائفها

الغدة	الهرمونات	الوظيفة
النخامية	هرمون النمو	تنظيم النمو العام للجسم.
	الهرمون المنشط للغدة الدرقية	تنشيط الغدة الدرقية لإفراز هرموناتها.
	الهرمون المنشط للغدد التناسلية	تنظيم نمو وتطور الأعضاء التناسلية قرب سن البلوغ.
الدرقية	الدرقين (الثيروكسين)	إطلاق الطاقة اللازمة للجسم من المواد الغذائية.
	الكالسيتونين	ضبط مستوى الكالسيوم فى الدم.
الغدتان الكظريتان	الأدرينالين	تحفيز أعضاء الجسم للاستجابة لحالات الطوارئ.
البنكرياس	الأنسولين	يحفز تخزين سكر الجلوكوز فى الكبد.
	الجلوكاجون	يحفز انطلاق سكر الجلوكوز من الكبد.
المبيضان	الأستروجين	يظهر الصفات الجنسية الثانوية الأنثوية.
	البروجستيرون	يحفز نمو بطانة الرحم.
الخصيتان	التستوستيرون	يظهر الصفات الجنسية الثانوية الذكرية.

بعض الأمراض الناجمة عن الخلل الهرمونى فى جسم الإنسان

توجد حالةٌ من الاتزان الدقيق فيما بين الغدد الصماء، ولكن أحيانًا لاتَعمل إحدى هذه الغدد بالشكل الذى ينَبغى أن تَعمل به، لذا يختل التوازن فيما بين هذه الغدد، ويُصاب الإنسان بحالةٍ من الخللِ الهرمونى فى جسمه، والنتيجة هى إحدى الاختلالات الهرمونية الموضَّحة بالجدول التالى:

▲ شكل (٤) مرض الجويتر ناتج عن تضخم الغدة الدرقية

▲ شكل (٥) قياس تركيز سكر الدم (الجلوكوز) للمصابين بمرض البول السكرى

بعض الامراض الناجمة عن الخلل الهرمونى فى جسم الإنسان

المرض (الخلل الهرمونى)	الوصف	السبب
القزامة	توقف نمو الجسم فيصبح الشخص قزمًا	نقص إفراز هرمون النمو فى فترة الطفولة.
العملقة	نمو مستمر فى عظام الأطراف فيصبح الشخص عملاقًا	زيادة إفراز هرمون النمو فى فترة الطفولة.
الجويتر (التضخم) البسيط	تضخم الغدة الدرقية والعنق	نقص إفراز هرمون الثيروكسين لقلة اليود بالطعام، حيث يدخل في تركيب الهرمون.
الجويتر (التضخم) الجحوظى	تضخم الغدة الدرقية مصحوباً بنقص الوزن وسرعة الانفعال وجحوظ العينين	زيادة إفراز هرمون الثيروكسين بكميات كبيرة.
البول السكرى	الشعور الشديد بالعطش وتعدد مرات التبول	عدم قدرة الخلايا على استخدام الجلوكوز نتيجة نقص إفراز هرمون الأنسولين.

العلم والتكنولوجيا والمجتمع

- فى الماضى، لم يكن العلماء يعرفون سبب عدم نمو بعض الأشخاص إلى الحجم الطبيعى و يظلون أقزامًا، ثم اكتشف أن الغدة النخامية بأجسام أولئك الأقزام تفرز كميَات قليلة للغايةِ من هرمونِ النمو. وبهذا الاكتشاف قام العلماء بعلاج هذه الحالات بحقْن هرمون النمو البشرى (الذى استخلصوه من جثث حديثى الوفاة) فى أجسام الأطفال التى لاتنتج غددهم النخامية الكمية الكافية من هرمون النمو - وقد كانت كميات هرمون النمو التى يحصل عليها بهذه الطريقة قليلة للغاية ولاتَكفى، إضافة إلى إمكانية احتوائها على بعض الميكروبات التى قد تُسبب العدوى بأمراض متنوعة.
- وفى عام ١٩٧٩م نَجح العلماءُ فى تَصنيع كميات وفيرة من هرمونِ النمو البشرى بواسطةِ تَقنية الهندسة الوراثية، حيث استطاعوا إدخال جين الإنسان (الذي يَحمل تعليمات تخليق هرمون النمو البشرى) فى حمض DNA بالخلايا البكتيرية. وبذلك أمكن تخليق وجمع كميات وافرة من هرمون النمو البشرى ، ثم تمت تنقيته وأجريت عليه التجارب والأبحاث التى أثبتت صلاحيته للاستخدام البشرى فى عام ١٩٨٥م. وقد نجح هذا الهرمون فى علاج الأطفال محدودى النمو.

الأنشطة والتدريبات

التفاعلات الكيميائية

أولاً : تفاعلات الإنحلال الحرارى

نشاط : اكتشف: بعض المواد تنحل بالحرارة

بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ٣ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضـع قليـلاً من أكسـيد الزئبـق الأحمر فـى أنبوبة اختبار ثم سخن. * ماذا تلاحظ.....؟ * قرب عود ثقاب مشتعل من فوهة أنبوبة الاختبار. * ماذا تلاحظ.....؟	....	الراسب هو ..... الغاز المتصاعد ..... ينحل أكسـيد الزئبق الأحمر بالحرارة إلى ..... و ..... أكمل المعادلة التالية: $2HgO \xrightarrow{\Delta} \uparrow ..... + ...$

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع قليلاً من هيدروكسيد النحـاس(أزرق اللـون) فـى أنبوبة اختبار ثم سخن. * ماذا تلاحظ.....؟	....	المادة سوداء اللون .... البخار المتصاعد ..... ينحل هيدروكسـيد النحاس (أزرق اللـون) بالحـرارة إلى ..... و ..... أكمل المعادلة التالية: $Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} \uparrow ..... + ...$

الدس الأول

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع قليلاً من كربونات النحاس (أخضر اللون) فى أنبوبة اختبار ثم سخن. * ماذا تلاحظ.....؟	....	المادة سوداء اللون ..... الغاز المتصاعد ..... - تنحل كربونات النحاس (أخضر اللون) بالحرارة إلى ..... و ..... - أكمل المعادلة التالية: $CuCO_3 \xrightarrow{\Delta}$ ..... + ...

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع قليلاً من كبريتات النحاس (أزرق اللون) فى أنبوبة اختبار ثم سخن. * ماذا تلاحظ.....؟	....	المادة سوداء اللون ..... الغاز المتصاعد ..... - تنحل كبريتات النحاس (أزرق اللون) بالحرارة إلى ..... و ..... - أكمل المعادلة التالية: $CuSO_4 \xrightarrow{\Delta}$ ..... + ...

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع قليلاً من نترات الصوديوم (أبيض اللون) فى أنبوبة اختبار ثم سخن. * ماذا تلاحظ.....؟	....	- المادة المتكونة هى .... الغاز المتصاعد ..... - تنحل نترات الصوديوم (أبيض اللون) بالحرارة إلى ..... و ..... - أكمل المعادلة التالية: $2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta}$ ..... + ...↑

ثانياً : تفاعلات الإحلال

(أ) تفاعلات الإحلال البسيط

نشاط : اكتشف تفاعل الماء مع الصوديوم

بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ٦ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع باحتراس شديد قطعة صوديوم صغيرة جداً فى كأس به ماء باستخدام ملقط. * ماذا تلاحظ.....؟ * المس بيديك باحتراس الكأس بعد انتهاء التفاعل. * ماذا تلاحظ.....؟	....	– الغاز المتصاعد ..... – يصاحب التفاعل إنتاج ..... يتفاعل الصوديوم مع الماء حيث يحل ..... محل ..... وينتج ..... و ..... أكمل المعادلة التالية: $2Na+2H_2O \longrightarrow .....+.....+.....$

نشاط : اكتشف إحلال الفلزات محل هيدروجين الحمض
بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ٧ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع فى الكأس الأول قليلاً من الخارصين وفى الثانى قليلاً من خراطة الألومنيوم وفى الثالثة خراطة النحاس. * ضع فى كل كأس قليلاً من حمض الهيدروكلوريك المخفف. * ماذا تلاحظ فى كأس الخارصين؟ بعد فترة: * ماذا تلاحظ فى كأس الألومنيوم؟ * ماذا تلاحظ فى كأس النحاس؟ * هل حدث تفاعل مع خراطة النحاس؟	....	أكمل المعادلة التالية: $Zn+2HCl \longrightarrow .....\uparrow+.....$ أكمل المعادلة التالية: $2Al+6HCl \longrightarrow .....\uparrow+.....$ السبب ....

نشاط : إحلال فلز محل آخر فى محلول أحد أملاحه
بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ٨ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع قطع الماغنسيوم فى كأس به محلول كبريتات النحاس الزرقاء. * لاحظ التغيرات التى تحدث:	....	الراسب (الأحمر) هو .... أكمل المعادلة التالية: $Mg+CuSO_4 \rightarrow$ ..... + ... ↓

(ب) تفاعلات الإحلال المزدوج
نشاط : اكتشف تفاعل حمض الهيدروكلوريك وكربونات الصوديوم
بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ٩ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع كمية من حمض الهيدروكلوريك فى الزجاجة البلاستيك. * ضع كمية من كربونات الصوديوم فى البالون. * ادخل فوهة البالون فى فوهة الزجاجة. * اقلب البالون برفق بحيث تسقط كمية الكربونات فى الزجاجة. * ماذا تلاحظ داخل الزجاجة؟ * ماذا تلاحظ على شكل البالون؟ * بحرص شديد انزع البالون من الزجاجة وضع أنبوبة ملتوية وضع طرفها فى أنبوبة بها ماء جير رائق. * ماذا تلاحظ .....؟	....	أكمل المعادلة التالية: $Na_2CO_3+2HCl \rightarrow$ .....+ .....+ ..... الغاز الذى يعكر ماء الجير هو .....

قيم فهمك

تدريبات الدرس الأول

١ ضع الكلمات الآتية فى مكانها المناسب:

الانحلال – الأكسدة – العامل المختزل – التعادل – العامل المؤكسد

أ العملية التى تفقد فيها ذرة العنصر إلكترونًا أو أكثر تعرف بعملية .....

ب المادة التى تفقد إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى تعرف بـ .....

جـ تفاعلات ..... يتفكك فيها المركب بالحرارة إلى مكوناته البسيطة.

د تفاعل حمض وقلوى لتكوين ملح وماء يعرف بتفاعل.....

هـ المادة التى تعطى الأكسجين أو تنزع الهيدروجين تسمى بـ .....

٢ اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه العبارات التالية:

أ كسر الروابط الموجودة في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة. (.....)

ب عملية كيميائية تكتسب فيها ذرة العنصر إلكترونًا أو أكثر. (.....)

جـ هو المادة التى تفقد إلكترونًا أو أكثر أثناء التفاعل الكيميائى. (.....)

د عملية كيميائية ينتج عنها زيادة نسبة الأكسجين فى المادة أو نقص نسبة الهيدروجين فيها. (.....)

هـ تفاعلات يتم فيها إحلال عنصر محل عنصر آخر. (.....)

٣ وضِّح بالمعادلات الرمزية المتزنة التفاعلات التالية:

أ تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم.

ب إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم.

جـ أثر الحرارة على أكسيد الزئبق (الأحمر).

د تفاعل الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

هـ أثر الحرارة على نترات الصوديوم.

٤ **حدِّد عملية الأكسدة والاختزال والعامل المؤكسد والعامل المختزل فى تفاعل الصوديوم مع الكلور لتكوين كلوريد الصوديوم Na Cl**

الصوديوم Na العدد الذرى ١١ التوزيع الإلكترونى

الكلور Cl العدد الذرى ١٧ التوزيع الإلكترونى

العنصر / المستوى	K	L	M
Na	٢	٨	١
Cl	٢	٨	٧

٥ **أكمل المعادلات الآتية:**

$NaCl + AgNO_3 \rightarrow$ ..... + ...

$Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta}$ ..... + ...

$2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta}$ ..... + ...

$2HgO \xrightarrow{\Delta}$ ..... + ...

سرعة التفاعلات الكيميائية

تعريف سرعة التفاعل الكيميائى

بعد دراسة الرسم البيانى جيداً بالكتاب المدرسى صـ ١٣ أكمل الجدول التالى:

الزمن بالدقيقة	تركيز المواد المتفاعلة (مول/لتر)	تركيز المواد الناتجة (مول/لتر)	
	N_2O_5	NO_2	O_2
بداية التفاعل			
بعد دقيقتين			
بعد ٤ دقائق			
بعد ٨ دقائق			
نهاية التفاعل			

العوامل المؤثرة فى سرعة التفاعل الكيمائى

نشاط : اكتشف تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل الكيميائى

بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ١٦ سجل ملاحظاتك واستنتاجك بالجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع فى الدورق (أ) برادة حديد والدورق (ب) قطعة حديد. * ضع فى كل من الدورقين حجماً متساوياً من حمض الهيدروكلوريك المخفف. * ماذا تلاحظ .....؟ * أى التفاعلين يحدث أسرع؟ * بما تفسر ذلك؟	.....	التفسير .... أكمل المعادلة التالية: $Fe + 2HCl \longrightarrow$ ..... + ...↑ نستنتج أن سرعة التفاعل الكيميائى تزداد .....

نشاط : تأثير تركيز المتفاعلات على سرعة التفاعل الكيميائى
بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ١٨ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع فى الأنبوبة (أ) حمض هيدروكلوريك مخفف وفى الأنبوبة (ب) نفس الكمية ولكن حمض هيدروكلوريك مركز باستخدام ماصه. * ضع قطعة ماغنسيوم فى كل من الأنبوبتين. * ماذا تلاحظ؟ * أيهما تحتوى على فقاعات أكثر؟ * بم تفسر ذلك؟	.....	التفسير .... نستنتج أن سرعة التفاعل تزداد .....

نشاط : اكتشف تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائى
بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ١٩ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضع فى الكأس (أ) ماءً بارداً إلى منتصفه وفى الكأس الثانى (ب) ماءً ساخناً إلى منتصفه. * ضع قرصاً فواراً فى كل من الكأسين. * ماذا تلاحظ؟ * أيهما أسرع فوراناً؟ * بم تفسر ذلك؟	.....	التفسير .... نستنتج أن سرعة التفاعل الكيميائى تزداد .....

نشاط : اكتشف تفكك فوق أكسيد الهيدروجين
بعد إجراء النشـاط بالكتاب المدرسـى صـ ٢٠ سـجل ملاحظاتك واسـتنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* ضـع فى كل مـن الأنبوبتين حجماً متساوياً من فوق أكسيد الهيدروجين. * ضـع فى إحـدى الأنبوبتين كمية صغيرة من ثانى أكسـيد المنجنيز. * ماذا تلاحظ؟ * أيهمـا يصـدر فقاعـات أكسجين أكثر؟ * بم تفسر ذلك؟	.....	التفسير ..... الاستنتاج .....

نشاط : اكتشف تأثير الإنزيمات على سرعة التفاعل الكيميائى
بعد إجراء النشـاط بالكتاب المدرسـى صـ ٢١ سـجل ملاحظاتك واسـتنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* املأ الـكأس حتى منتصفه بفوق أكسيد الهيدروجين. * ماذا تلاحظ؟ * ضـع قطعـة البطاطـا فى الكأس السابق؟ * ماذا تلاحظ؟ * أى الحالتـين تصدر فقاعات أكسجين أكثر؟ * بم تفسر ذلك؟	.....	التفسير ..... الاستنتاج .....

قيم فهمك

تدريبات الدرس الثانى

١ أكمل العبارات التالية:

(أ) فى بداية التفاعل الكيميائى تكون نسبة تركيز المتفاعلات تساوى ..... ٪

(ب) التغير فى تركيز المواد المتفاعلة والناتجة فى وحدة الزمن تعرف بـ .....

(جـ) زيادة تركيز المواد المتفاعلة تجعل سرعة التفاعل الكيميائى .....

(د) المركبات التساهمية تكون تفاعلاتها .....

(هـ) مسحوق كلوريد الصوديوم يتفاعل ..... من مكعب كلوريد الصوديوم مساوٍ له فى الكتلة.

(و) مادة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائى دون أن تدخل فى التفاعل تسمى .....

٢ بم تفسِّر

(أ) تستخدم الثلاجة فى حفظ الأطعمة؟

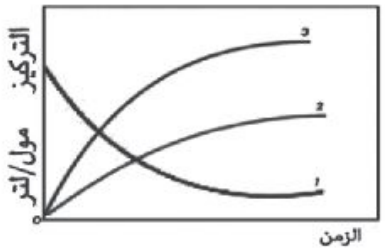
(ب) التفاعلات بين المركبات الأيونية سريعة و التساهمية بطيئة؟

(جـ) تزداد سرعة التفاعل الكيميائي بزيادة تركيز المواد المتفاعلة؟

٣ المعادلة التالية تفسرتفكك مركب

$$2X \rightarrow 2Y + Z$$

المخطط التالى يوضح التغير فى تركيز المتفاعلات والنواتج حسب الزمن.اكتب مستعيناً بالمخطط الذى أمامك اسم المركب الذى يشير إليه كل رقم.



٤ وضح بتجربة عملية كلًّا من:

(أ) أهمية العامل المساعد فى التفاعلات الكيميائية.

التجربة	الملاحظة	الاستنتاج

(ب) تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل الكيميائى.

التجربة	الملاحظة	الاستنتاج

(جـ) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل الكيميائى.

التجربة	الملاحظة	الاستنتاج

قيم فهمك

مراجعة عامة على الوحدة الأولى

١ أكمل العبارات التالية:

أ كسر الروابط الموجودة في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة، يسمى ..... .

ب التفاعلات الكيميائية ..... بارتفاع درجة الحرارة.

جـ عمليتا الأكسدة والاختزال عمليتان ..... .

٢ أعد كتابة العبارة التالية بعد تصويب ما تحته خط:

أ زيادة تركيز المواد المتفاعلة يجعل عدد التصادمات بين الجزيئات أكثر فتقل سرعة التفاعل بدرجة أكبر. (.....)

ب تنحل معظم كربونات الفلز عند تسخينها إلى الفلز وثاني أكسيد الكربون . (.....)

جـ المركبات الأيونية تكون تفاعلاتها أبطأ من المركبات التساهمية. (.....)

٣ اكتب المصطلح العلمى:

أ التفاعلات الكيميائية التى يتفكك فيها المركب بالحرارة إلى مكوناته البسيطة. (.....)

ب التغير فى تركيز المواد المتفاعلة والناتجة فى وحدة الزمن . (.....)

جـ مادة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائى دون أن تستهلك . (.....)

د عملية كيميائية تكتسب فيها ذرة العنصر إلكتروناً أو أكثر. (.....)

٤ وضح بالمعادلات الرمزية المتزنة كلًا من:

أ تفاعل الماء مع الصوديوم.

ب انحلال نترات الصوديوم بالحرارة.

جـ وضع قطعة الماغنسيوم فى محلول كبريتات النحاس.

د تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم.

٥ فسِّر ما يلى:

أ حدوث فوران عند وضع قطعة ألومنيوم فى حمض الهيدروكلوريك المخفف .

ب معدل تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع برادة الحديد أسرع منه مع قطعة من الحديد مساوية لها فى الكتلة.

جـ حفظ الأطعمة فى مجمد الثلاجة.

٦ قارن بين كلٍّ من:

أ تفاعلات الإحلال البسيط و تفاعلات الإحلال المزدوج

ب أكسيد الفلز و هيدروكسيد الفلز

الطاقة الكهربية والنشاط الإشعاعى

الدرس الأول : الخصائص الفيزيائية للتيار الكهربى

نشاط : كيف يستخدم الأميتر؟ ولماذا؟
بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ٢٨ سجل ملاحظاتك واستنتاجك فى الجدول التالى:

خطوات النشاط	الملاحظة	الاستنتاج
* كون دائرة كهربية كما بالشكل رقم (٤) صـ ٣٤ بالكتاب المدرسى. * اغلق مفتاح الدائرة الكهربية ماذا تلاحظ على مؤشر جهاز الأميتر؟ * ما الذى تدل عليه قراءة مؤشر جهاز الأميتر؟	....	تدل قراءة مؤشر جهاز الأميتر على ....

نشاط : اكتشف العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد
بعد إجراء النشاط بالكتاب المدرسى صـ ٣٢ سجل نتائجك فى الجدول التالى:

رقم التجربة	شدة التيار (ت) بالأمبير	فرق الجهد (جـ) بالفولت	خارج القسمة $\frac{جـ}{ت}$
١			
٢			
٣			
٤			

سؤال للتفكير

- تَكتب الشركات المصنِّعة للأجهزة الكهربية مقدار فرْق الجهد وشدَّة التيار أو المقاومة وفرق الجهد. هل تَعْلم أنَّ معرفة صفتين فقط من الصفات الثلاث تمكِّنك من معرفة الصفة الثالثة! **كيف يمكنك ذلك؟**

تدريبات الدرس الأول

١ أكمل العبارات الآتية:

أ يتناسب فرق الجهد بين طرفى موصل تناسبًا ..... مع شدة التيار الكهربى المار فيه عند ثبوت درجة الحرارة.

ب يستخدم جهاز ..... لقياس شدة التيار بوحدات تسمى .....

جـ يقاس ..... باستخدام جهاز الفولتميتر بوحدات تسمى .....

د يستخدم جهاز ..... لقياس القوة الدافعة الكهربية للبطارية بوحدات تسمى .....

هـ عند توصيل موصلين مشحونين، فإن التيار الكهربى يسرى من الموصل ..... جهدًا إلى الموصل ..... جهدًا.

٢ اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتى:

أ يستخدم جهاز ..... لقياس القوة الدافعة الكهربية للبطارية.
(الفولتميتر - الأوموميتر - الأميتر)

ب تستخدم الريوستات المنزلقة فى ..... بالدائرة الكهربية.
(قياس شدة التيار – قياس فرق الجهد – تغيير قيمة المقاومة)

جـ يستخدم جهاز الأوموميتر لقياس..... بالدائرة الكهربية.
(فرق الجهد - شدة التيار - المقاومة)

د وحدة قياس المقاومة الكهربية هى .....
(الأمبير - الفولت - الأوم)

هـ وحدة قياس شدة التيار هى .....
(الأمبير - الفولت - الأوم)

٣ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يأتى:

أ المعانقة التى يلقاها التيار الكهربى أثناء مروره فى الموصِّل. (.....)

ب تدفق الشحنات الكهربية السالبة فى مادة موصِّلة (سلك معدنى). (.....)

جـ كمية الشحنات الكهربية المتدفقة خلال مقطع الموصل فى زمن قدره ثانية واحدة. (.....)

د حالة الموصل التى نتبين منها انتقال الكهربية منه أو إليه إذا ما وصل بموصِّل آخر. (.....)

هـ مقاومة الموصِّل الذى يسرى فيه تيار كهربى شدته ١ أمبير عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ١ فولت. (.....)

التيار الكهربى والأعمدة الكهربائية

بعد دراسة أنواع التيار الكهربى فى الكتاب المدرسى صـ ٤٨ قارن بين التيار المستمر والتيار المتردد فى الجدول التالى:

نقاط المقارنة	التيار المستمر	التيار المتردد
الاتجاه		
الشدة		
المصدر		
النقل		
الاستخدام		

بعد إجراء نشاط: قياس القوة الدافعة الكهربية للأعمدة المتصلة على التوالى وعلى التوازى ص ٣٧ ، ٣٨

أكمل الجدولين التاليين:

نشاط: القوة الدافعة الكهربية لأعمدة متصلة على التوالى:

الحالة	الأولى عمود واحد	الثانية عمودان	الثالثة ثلاثة أعمدة
القوة الدافعة	ق ١ =	ق ٢ =	ق ٣ =

الملاحظة:

الاستنتاج:

نشاط: القوة الدافعة الكهربية لأعمدة متصلة على التوازى:

الحالة	الأولى عمود واحد	الثانية عمودان	الثالثة ثلاثة أعمدة
القوة الدافعة	ق ١ =	ق ٢ =	ق ٣ =

الملاحظة:

الاستنتاج:

تدريبات الدرس الثانى

١ أكمل العبارات التالية:

أ يتولد تيار كهربى من الدينامو نتيجة تحويل الطاقة ..... إلى طاقة .....

ب يوجد نوعان من التيار الكهربى هما ..... و .....

جـ تنتج الأعمدة الكهربية تيارًا ..... بينما تنتج المولدات الكهربية تيارًا .....

٢ اختر الإجابة الصحيحة لكلِّ عبارة مما يأتى:

أ يستخدم التيار المتردد فى .....

(إنارة الشوارع والمنازل – تشغيل الأجهزة الكهربية – جميع ما سبق)

ب فى العمود الكهربى تتحول الطاقة ..... إلى طاقة كهربية.

(الحركية - المغناطيسية - الكيميائية)

جـ من خصائص التيار المستمر أنه .....

(متغير الشدة - متغير الاتجاه - ثابت الشدة والإتجاه)

٣ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة مع تصويب الخطأ :

أ القوة الدافعة لعدة أعمدة كهربية متصلة على التوالى تساوى القوة الدافعة للعمود الواحد . ( )

ب ينتج الدينامو تيارًا كهربيًّا مترددًا. ( )

جـ تتحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربية فى الأعمدة والبطاريات. ( )

٤ لديك ثلاثة أعمدة كهربية متماثلة، القوة الدافعة الكهربية لكل منها ١,٥ فولت. وضِّح بالرسم كيف يمكن توصيلها للحصول على قوة دافعة كهربية مقدارها:

أ ١,٥ فولت.

ب ٣ فولت.

جـ ٤,٥ فولت.

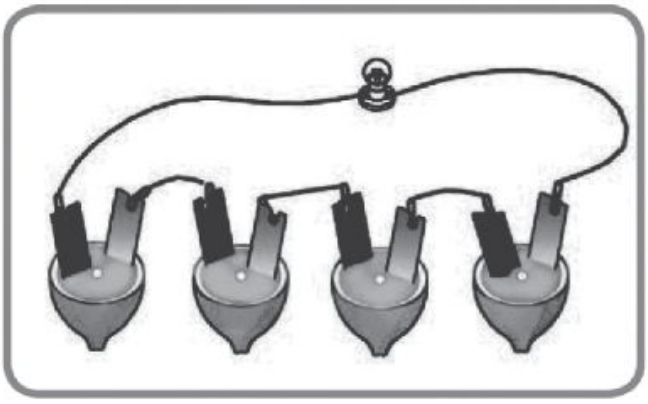
النشاط الإشعاعى والطاقة النووية

نشاط إثرائى

اصنع بطارية الليمون (على التوالى وعلى التوازى) .

الأدوات و المواد اللازمة:

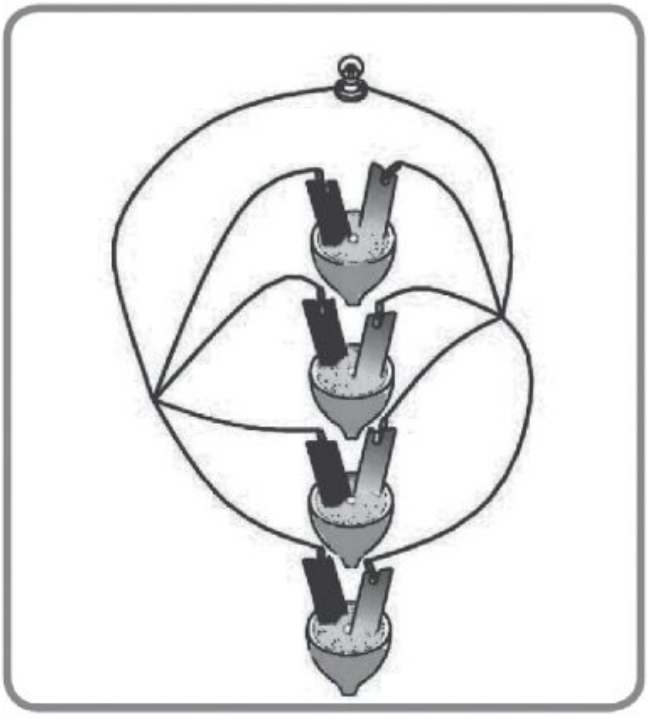
٤ ثمار ليمون ناضجة - شرائط صغيرة من النحاس - شرائط صغيرة من الخارصين - أسلاك نحاس للتوصيل- مشابك ورق معدنية - مصباحان كهربيان صغيران.



الإجراءات:

١ اقطع ثمار الليمون إلى أنصاف.

٢ ثبّت شرائح النحاس والخارصين وثبّت الأسلاك بها بمشابك الورق المعدنية ، كما هو موضّح بالشكلين التاليين.



٣ صِل الطرفين السائبين بمصباحٍ كهربى صغير.

سجِّل ملاحظاتك.

حلل نتائجك:

- أىُّ البطاريتين موصَّلة أعمدتها على التوالى؟ وأيُّها موصَّلة على التوازى؟

- أىُّ البطاريتين سبَّب إضاءة المصباحِ بدرجةٍ أكبر؟ ولماذا؟

- كيف يمكنك تَحسين إضاءة المصباح المتصل بالبطارية التى أضاءت المصباح بدرجة أقل؟

قيم فهمك

تدريبات الدرس الثالث

١ اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتى:

أ اكتشفت ظاهرة النشاط الإشعاعى بواسطة العالم.....
(أوم - بيكوريل - أمبير)

ب ترجع التأثيرات ..... للإشعاع إلى تغير تركيب الكروموسومات الجنسية بالخلايا. (البدنية - الوراثية - الخلوية)

جـ يجب ألا يزيد مقدار ما يتعرض له المتعاملين مع المواد المشعة من الإشعاع عن ..... ملي سيفرت . (٥ - ٨ - ٢٠)

د من العناصر غير المشعَّة ..... (الراديوم - اليورانيوم - الحديد)

هـ وحدة قياس الإشعاع الممتص ..... (الكورى -السيفرت- الرونتجن)

٢ علِّل لما يأتى:

أ يجب أن تكون المنطقة المختارة لحفظ النفايات المشعَّة مستقرة.

ب للإشعاع تأثيرات وراثية.

جـ بعد وقوع حادثة تشيرنوبيل اكتشفت نظائر مشعة فى الأطعمة.

د للنشاط الإشعاعى مصادر طبيعية وأخرى صناعية.

هـ يطلق على بعض العناصر اسم العناصر المشعَّة.

٣ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يأتى:

أ عملية التحول التلقائى لذرات بعض العناصر الموجودة فى الطبيعة كمحاولة للوصول إلى تركيب أكثر استقرارًا. (.....)

ب الإشعاع أو الطاقة النووية المنطلقة أثناء التفاعلات النووية التى يمكن التحكم فيها وتجرى بالمفاعلات النووية. (.....)

جـ التغيرات التى تطرأ على الكائن الحى ذاته نتيجة التعرض للإشعاعات. (.....)

د وحدة قياس الإشعاع الممتص. (.....)

قيم فهمك

مراجعة عامة على الوحدة الثانية

اكتب المصطلح العلمى الدال على كلِّ عبارةٍ مما يأتى:

أ تدفق الشحنات الكهربية خلال الموصل. (.....)

ب التيار الكهربى الثابت الشدة والاتجاه.

ج مقاومة الموصل التى تسمح بمرور تيار كهربى شدته ١ أمبير خلاله عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه ١ ڤولت. (.....)

د شدة التيار الكهربى المتدفق فى الدائرة الكهربية عندما تمر شحنة كهربية مقدارها ١ كولوم خلال مقطع الموصل فى الثانية الواحدة. (.....)

هـ الجهاز المستخدم لقياس شدة التيار الكهربى المار فى موصل. (.....)

و حالة الموصل الكهربية التى توضح انتقال الكهربية منه أو إليه. (.....)

ز وحدة قياس القوة الدافعة الكهربية للعمود الكهربى. (.....)

ح وحدة قياس الإشعاع الممتص. (.....)

ط التحول التلقائى لذرات بعض العناصر الموجودة بالطبيعة كمحاولة منها للوصول إلى تركيب أكثر استقرارًا. (.....)

تَخيَّر الإجابة الصحيحة لكلِّ عبارةٍ مما يأتى:

أ يمكن الحصول على التيار المستمر من .....

(الخلايا الكهروكيميائية - المولدات الكهربية - محطات القوى الكهربية)

ب وحدة قياس الشحنات الكهربية هى .....

(الكولوم - الأمبير - الڤولت)

جـ وحدة قياس القوة الدافعة الكهربية هى .....

(الكولوم - الأمبير - الڤولت)

د يستخدم ..... لقياس المقاومة الكهربية.

(الأميتر - الفولتميتر - الأوروميتر)

هـ وحدة قياس شدة التيار هى .....

(الكولوم - الأمبير - الأوم)

مراجعة عامة على الوحدة الثانية

و العلاقة الرياضية لقانون أوم هى .....

(م = جـ ÷ ت) (م = جـ × ت) (م = جـ - ت)

ز يجب ألا يزيد مقدار ما يتعرض له المتعاملين مع المواد المشعة من الإشعاع عن .....

مللي سيفرت في السنة

(٥ - ١٥ - ٢٠)

٣ علّل لما يأتى:

أ يفضل استخدام التيار المتردد عن التيار المستمر.

ب يوصل الفولتميتر بكل من قطبى البطارية فى الدائرة الكهربية.

جـ تستخدم الريوستات فى بعض الدوائر الكهربية.

د توصل بعض الأعمدة الكهربية على التوالى فى الدائرة الكهربية.

هـ توصل بعض الأعمدة الكهربية على التوازى فى الدائرة الكهربية.

و القوة الدافعة الكهربية للبطارية الموصل أعمدتها على التوالى أكبر من القوة الدافعة الكهربية للبطارية الموصل أعمدتها على التوازى.

ز يطلق على بعض العناصر اسم العناصر المشعَّة.

ح الإشعاع يحدث تأثيرات وراثية.

٤ احسب فرق الجهد بين طرفى مكنسة كهربائية، مقاومتها ٢٢ أوم وشدة التيار المار فيها ١٠ أمبير.

٥ لديك ٤ أعمدة كهربية متماثلة ، القوة الكهربية لكل منها ١,٥ فولت، وضِّح بالرسم كيف توصَّل للحصول على بطاريات القوة الدافعة الكهربية لكل منها:

أ ٦ فولت.

ب ٤,٥ فولت.

جـ ٣ فولت بطريقتين.

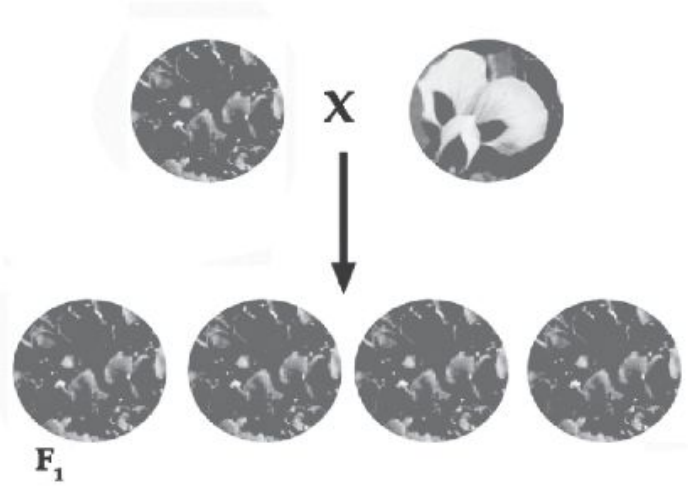
د ١,٥ فولت.

المبادئ الأساسية للوراثة

نشاط

اكتشف نتائج تلقيح زهرتي بازلاء مختلفتى اللون

يعبِّر الشكل التالى عن نتائج التلقيح بين زهرتين مختلفتى اللون من نبات البسلة، بالاستعانة بما درسته أجب عن الأسئلة التالية:



الصفتان المتقابلتان هما:.....

الصفة السائدة هى :.....

والمتنحية هى:.....

فسِّر إجابتك

:.....

إذا تم تلقيح ذاتى للأزهار الناتجة عن الجيل الأول، عبِّر بالرسم والرموز عن نتائج الجيل الثانى.

لاحظ الشكل بكتاب المدرسة ص ٥٥ وأجب:

- ما الصفات التى ظهرت فى أفراد الجيل الأول ؟ .....
- هل هى صفات سائدة أم متنحية ؟ .....
- كم نوعاً من الأمشاج يَنتج عن أفراد الجيل الأول ؟ .....
- صِف نباتات الجيل الثانى . .....
- ما نسبة البذور الخضراء إلى الصفراء فى الجيل الثانى ؟ .....
- ما نسبة البذور الملساء إلى المجعدة فى الجيل الثانى ؟ .....

قيم فهمك

تدريبات الدرس الثانى

١ اذكر المصطلح العلمى:

أ علم يبحث فى انتقال الصفات الوراثية من جيل لآخر، وذلك بدراسة أوجه التشابه والاختلاف بين الآباء والأبناء. (.....)

ب الصفات القابلة للانتقال من جيل لآخر. (.....)

جـ الصفة التى تظهر فى جميع أفراد الجيل الأول فى تجارب مندل. (.....)

د ظهور صفة وراثية فى أفراد الجيل الأول عند تزاوج فردين يحمل أحدهما صفة وراثية نقية مضادة للصفة التى يحملها الفرد الآخر. (.....)

هـ يتركب كيميائيًا من حمض نووي يسمى D N A مندمجًا مع البروتين.

(.....)

و أجزاء من D N A موجودة على الكروموسومات وتتحكم فى الصفات الوراثية للفرد.

(.....)

ز صفة تظهر فى جميع أفراد الجيل الأول (.....)

٢ علِّل:

أ اختيار مندل لنبات البازلاء لإجراء تجاربه.

ب عند تلقيح نبات بسلة أصفر القرون نقى مع نبات بسلة أخضر القرون نقى ينتج نباتات جميعها ذات قرون خضراء.

جـ القدرة على لف اللسان من الصفات السائدة فى الإنسان.

قيم فهمك

تدريبات الدرس الثانى

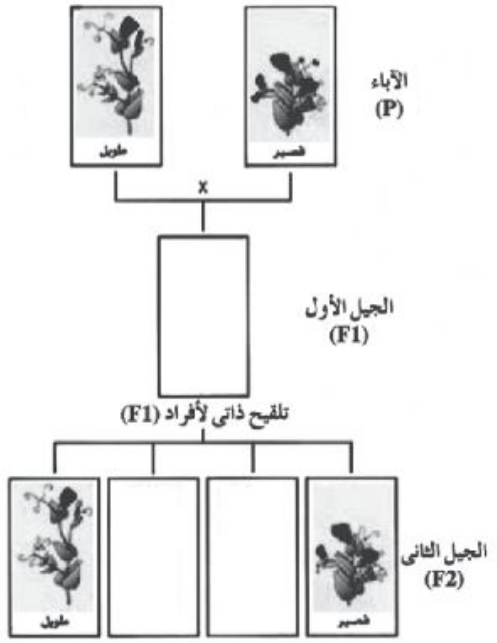
٣ **يوضِّح الشكل الذى أمامك تلقيحًا خلطيًا بين أزهار نبات بسلة قصيرالساق وآخر طويل.**

حدِّد:

أ أفراد الجيل الأول.

ب أكمل الناقص فى أفراد الجيل الثانى ثم وصف أفراد الجيل الثانى.

جـ استخدم الرموز فى التعبير عن التجربة السابقة.



٤ **عرف كلا من:**

أ - الجين ب- الكروموسوم جـ - الصفة المتنحية

٥ **ضع علامة (✔) أو علامة (✖) أمام العبارات التالية مع تصويب الخطأ إن وجد.**

(أ) الجينات أجزاء من DNA موجودة فى سيتوبلازم الخلية ( )

(ب) عند تلقيح نبات بازلاء قصير الساق نق،ى مع آخر طويل الساق هجين ينتج نباتات كلها قصيرة الساق ( )

(جـ) من الصفات السائدة فى الإنسان شحمة الأذن المنفصلة ( )

(د) من الصفات المتنحية فى الإنسان، وجود غمازات بالوجه ( )

قيم فهمك

مراجعة عامة على الوحدة الثالثة

١ ضع علامة (✔) أو علامة (X) أمام العبارات التالية مع تصويب الخطأ إن وجد.

أ الصفات المكتسبة تنتقل من جيل لاخر. ( )

٢ **اذكر المصطلح العلمى:**

أ ظهور صفة وراثية فى أفراد الجيل الأول عند تزاوج فردين يحمل كلاهما صفة وراثية نقية مضادة للصفة التى يحملها الفرد الآخر. (.....)

ب الصفات غير القابلة للانتقال من جيل إلى آخر. (.....)

جـ أجزاء من DNA موجودة على الكروموسومات، تحمل الصفات الوراثية للفرد. (.....)

٣ **وضع مندل مجموعةً من الفروض لتفسير ظهور الصفة السائدة واختفاء الصفة المتنحية فى الجيلِ الأول فى التجاربِ التى قام بدراستها على نباتِ البسلة. اشرح هذه الفروض.**

٤ **اشرح:**

أ تجربة لتوضيح قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية.

ب كيف تؤدى الجينات وظائفها.

٥ **قارن بين كلٍّ من :**

أ

وجه المقارنة	الصفة السائدة	الصفة المتنحية
المفهوم		
الأمثلة		

٦ **فسِّر:**

أ اختار مندل نبات البازلاء لإجراء تجاربه.

ب عند تلقيح نبات بسلة طويلَ الساق نقى مع نبات بسلة قصير الساق نقى ينتج نباتات جميعها طويلة الساق.

جـ شحمة الأذن المنفصلة تسود على صفة شحمة الأذن المتصلة.

٧ **استخدم الرموز فى التعبير عن نتائج التزاوج بين كلٍّ من:**

أ نبات بسلة أبيض الأزهار وآخر أحمر الأزهار.

ب نبات بسلة طويل الساق أخضر القرون مع نبات بسلة قصير الساق أصفر القرون.

موضحًا: الآباء - الأمشاج - الجيل الأول - الجيل الثانى فى كل تزاوج.

التنظيم الهرمونى فى الإنسان مراجعة عامة على الوحدة الرابعة

١) أكمل العبارات التالية:

أ- تفرز الهرمونات فى الجسم من أعضاء خاصة تسمى .....

ب- مادة كيميائية تعمل على ضبط وتنظيم وظائف معظم أجزاء الجسم تعرف بـ.....

ج- الثيروكسين عبارة عن ..... ينظم عملية التحول الغذائى بجسمك.

د- عندما يقل إفراز هرمون النمو فى مرحلة الطفولة يصاب الإنسان بـ .....

هـ- عندما تنخفض كمية الجلوكوز فى الدم يفرز البنكرياس هرمون .....

و- عندما تقل كمية اليود بالطعام يقل إفراز هرمون ..... من الغدة .....

ز - يفرز هرمون ..... عندما ترتفع نسبة سكر الجلوكوز بالدم.

٢) اكتب المصطلح العلمى الذى تدل عليه كل عبارة مما يأتى:

أ- رسالة كيميائية تضبط وتنظم أنشطة ووظائف معظم أعضاء الجسم. (.....)

ب- الأعضاء المفرزة للهرمونات بجسم الإنسان. (.....)

ج - ما ينجم عندما لاتعمل إحدى الغدد الصماء بالشكل الصحيح. (.....)

د - الهرمون المسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى ذكر الإنسان. (.....)

هـ- الغدة التى تفرز هرمونًا ينظم نمو الأعضاء التناسلية للإنسان. (.....)

٣) ضع علامة (✓) أو علامة (X) أمام العبارات التالية مع تصويب الخطأ إن وجد.

أ - تفرز الغدة الدرقية هرمونًا ينظم نمو ويطور الأعضاء التناسلية فى الإنسان. ( )

ب - يقوم هرمون الكالسيتونين بضبط مستوى الكالسيوم بجسم الإنسان. ( )

ج - يفرز هرمون الجلوكاجون من الغدة النخامية. ( )

د - ينجم مرض القزامة من نقص إفراز هرمون الأنسولين بجسم الإنسان. ( )

هـ- يدخل عنصر الحديد فى تركيب هرمون الثيروكسين . ( )

قيم فهمك

مراجعة عامة على الوحد الرابعة

٤) علّل لما يأتى:

أ ـ يتخطى طول بعض الأشخاص المترين.

.....

.....

ب – للغدتين الكظريتين دور مهم عند تعرض الإنسان للطوارئ.

.....

.....

ج – البنكرياس غدة مزدوجة الوظيفة.

.....

.....

د – تلعب الغدة الدرقية دورًا مهمًا فى ضبط مستوى الكالسيوم فى الدم.

.....

.....

هـ– يطلق على الغدة النخامية « سيدة الغدد ».

.....

.....

و – يصل طول بعض الأشخاص البالغين إلى أقل من نصف متر .

.....

.....

٥) تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتى:

أ – يقوم هرمون ..... بإطلاق الطاقة اللازمة للجسم من المواد الغذائية.

(النمو – الأستروجين – الثيروكسين)

ب – الهرمون المسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية الذكرية هو .....

(البروجستيرون – التستوستيرون – الأدرينالين)

تم الطبع بالشروق الحديثة ـ القاهرة
بالمواصفات الفنية الآتية

عدد الصفحات بدون الغلاف : ١٠٠ صفحة
عدد الملازم بدون الغلاف : ٦,٢٥ ملزمة
المقـــاس : $\frac{1}{8}$ ٥٧ × ٨٢ سم
نـوع الـورق : لا يقل الداخلى عن ٧٠ جرام والغلاف ١٨٠ جرام
ألـوان الطبـع : ٤ لون للداخلى والغلاف
رقـم الكتـاب :

http://elearning.moe.gov.eg

جميع حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفنى داخل جمهورية مصر العربية

الشروق
الحديثة للطباعة والتغليف
القاهرة : ٨ شارع سيبويه المصرى ـ ت : ٢٤٠٢٣٣٩٩ ـ فاكس : ٢٤٠٣٧٥٦٧ (٠٢)
مدينة العبور ـ المنطقة الصناعية