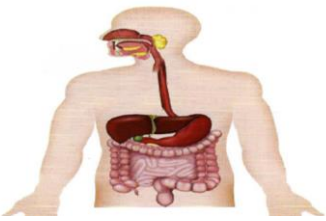
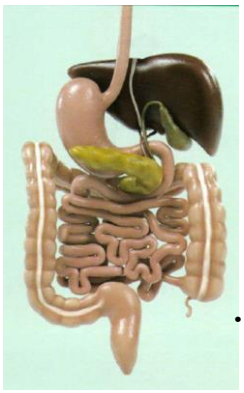


١ الجهاز الهضمي Digestive system

Ibrahim ali



- يحتاج جسم الإنسان إلى الغذاء كي تستمر حياته .
- لا يستفيد جسم الإنسان من الغذاء إلا بعد أن يتحول إلى مواد بسيطة (يُهضم).
- من أهم وظائف الجهاز الهضمي تحويل الغذاء إلى مواد بســـيطة ، و تحليله حتى يمكن الاستفادة من العناصر الغذائية التي يحملها الدم إلى خلايا الجسم .
- بقايا الطعام الذي لا يُستفاد منه تخرج كفضلات من الجسم .

***عملية الهضم** :- هي إحدى العمليات الرئيسة في جسم الإنسان .

- هي تحويل الطعام في جســـم الإنسان أو الحيوان إلى العناصر الأساسية بطرق ميكانيكية و كيميائية .
- يتم خلالها امتصاص المواد الغذائية و نقلها عبر الدم إلى خلايا الجسم .

س : ما وظيفة المواد الغذائية الناتجة من عملية الهضم و التي تصل إلى خلايا الجسم ؟

جـ : ١) نحصل منها على الطاقة اللازمة للقيام بالنشاطات الحيوية المختلفة .

٢) بناء الخلايا التالفة و إصلاحها .

- يُعتبر الجهاز الهضمي هو المسؤول عن عملية الهضم التي تمر بهضم كيميائي و ميكانيكي .
- لا تتم عملية الهضم و الاستفادة من العناصـــــر الغذائية إلا في وجود محفزات بيولوجية بروتينية البنية ، هذه المحفزات تساعد على إتمام تفاعلات كيميائية مختلفة تؤدي إلى هضم الطعام .

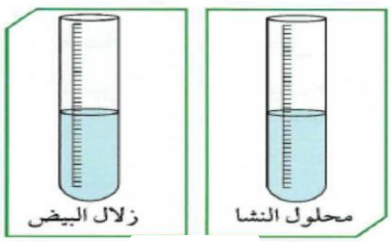
صـ ١٥

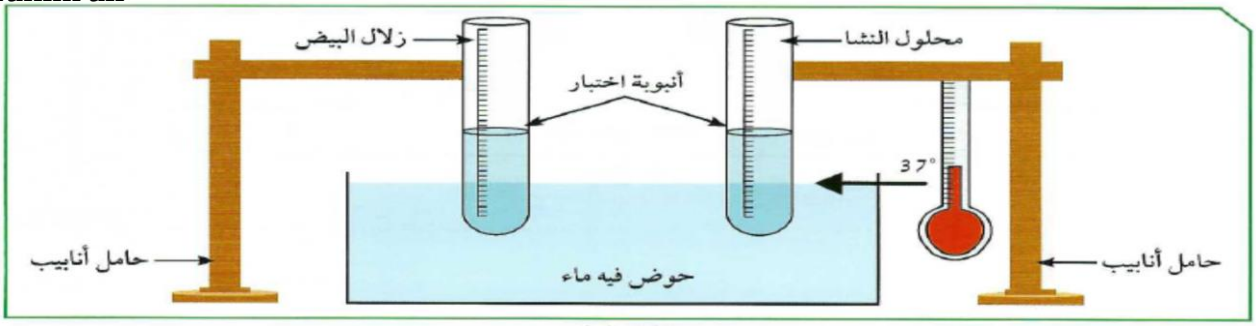
المحفِّزات الهاضمة

١

ما هو المحفِّز الهاضم الذي يساعد على هضم الطعام في الفم؟ دَعنا نكتشفه.

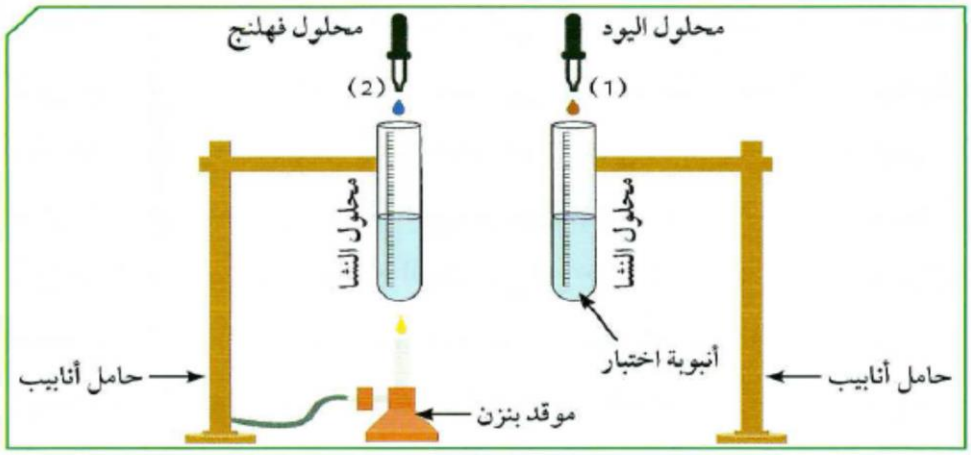
1. ضَع محلول النشا في أنبوبة اختبار وزلال البيض في أنبوبة اختبار أخرى.
2. يُضاف اللعاب إلى الأنبوبتين، ثمّ توضَعان في حمّام مائي درجة حرارته 37° درجة مئوية. لماذا؟ حتى تكون الحرارة مساوية لدرجة حرارة جسم الإنسان السليم .





3. يُضاف محلول النشا إلى أنبوبتي الاختبار، ويُضاف إلى الأنبوبة (1) محلول اليود وإلى الأنبوبة (2) محلول فهلنج.

16

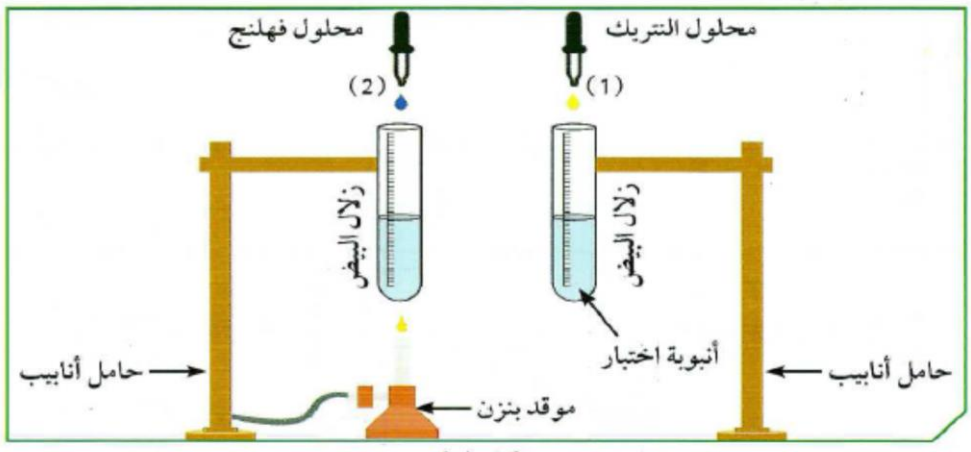


شكل (3)

ملاحظاتي: **المحلول في الأنبوبة ١ يصبح لونه أزرق في حالة عدم وجود اللعاب و لا يظهر اللون في وجود اللعاب.**

المحلول في الأنبوبة ٢ لا يحدث تفاعل في حالة عدم وجود اللعاب و يصبح لونه بني محمر في وجود اللعاب الذي يحلل النشا إلى سكريات.

4. يُضاف زلال البيض إلى أنبوبتي الاختبار، ويُضاف إلى الأنبوبة (1) محلول النتريك وإلى الأنبوبة (2) محلول فهلنج.



شكل (4)

ملاحظاتي: **المحلول في الأنبوبة ١ يصبح لونه أصفر لوجود البروتين.**

المحلول في الأنبوبة ٢ لا يتغير لونه و يظل أزرق لعدم حدوث تفاعل.

النتائج:

17

5. سجِّل النتائج بحسب الجدول التالي:

الكاشف	محلول النشا (1)		الكاشف	محلول النشا (2)	
	بدون لعاب	به لعاب		بدون لعاب	به لعاب
اليود	لون أزرق	لا تفاعل	فهلنج	لا تفاعل	لون أحمر
النتيجة	اليود يكشف عن النشا		النتيجة	فهلنج يكشف عن السكر	
الكاشف	زلال البيض (1)		الكاشف	زلال البيض (2)	
حمض التريك	لون أصفر		محلول فهلنج	أزرق لم يتغير	
النتيجة	وجود البروتين		النتيجة	عدم وجود السكر	

إستنتاجي: **تؤثر المحفزات الموجودة في اللعاب على النشا ولا تؤثر على البروتين ، أي أن تأثيرها متخصص .**

6. ماذا نسمّي هذه المحفِّزات الهاضمة؟

الإنزيمات

7. ما تعريفها؟

مواد كيميائية بروتينية تنتجها العصارات الهاضمة لتسريع التفاعلات الكيميائية لتبسيط الغذاء

* **عملية الهضم الكيميائي** : هي انحلال جزيئات الغذاء المعقدة التي لا تذوب في الماء إلى جزيئات صغيرة بسيطة تذوب في الماء و يمكنها المرور من جدار أعضاء الجهاز الهضمي .

Ibrahim ali

- تتم عملية الهضم الكيميائي بتأثير جزيئات تسمى **إنزيمات** .

* **الإنزيمات** : هي مواد بروتينية تُفرز في العصارات الهاضمة ، و تقوم بتسريع التفاعلات الكيميائية التي تتم لتبسيط الغذاء .

- **أمثلة على الإنزيمات** : ١) **انزيم الأميليز** :

يوجد في اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية ، اللعاب يرطب الطعام و يهضمه إلى أجزاء أصغر لاحتوائه على إنزيم الأميليز الذي يحطم النشا و يحوله إلى سكر المالتوز .

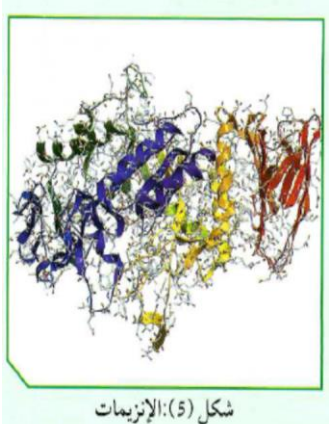
نشـــــــــــا + ماء ←(أميليز)— **سكر مالتوز**

٢) **انزيم الببسين** :

تفرزه المعدة مع العصارات الهاضمة و يعمل على تحويل البروتينات إلى عديدات ببتيد .

بروتـــــــــين + ماء ←(ببسين)— **عديدات ببتيد**

- **خصائص الإنزيمات** : ١) التأثير النوعي (لكل غذاء إنزيم خاص به) :


شكل (5):الإنزيمات

* انزيم الأميليز يؤثر على النشا .

* انزيم الببسين يؤثر على البروتين .

* انزيم الليبيز يؤثر على الدهون .

٢) تعمل معظم الأنزيمات في درجة حرارة ٣٧° (درجة حرارة جسم الإنسان) .

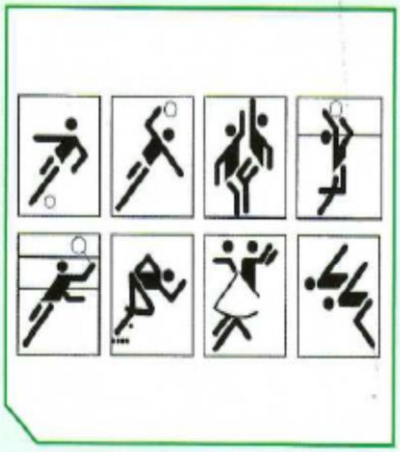
٣) تتفكك الأنزيمات في درجات الحرارة العالية . كما بالشكل 5 .

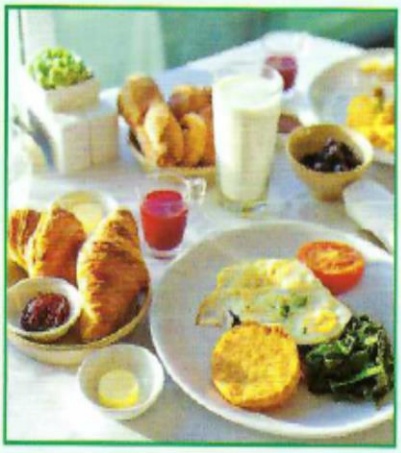
٤) يتوقف نشاط الإنزيمات عند انخفاض درجات الحرارة .

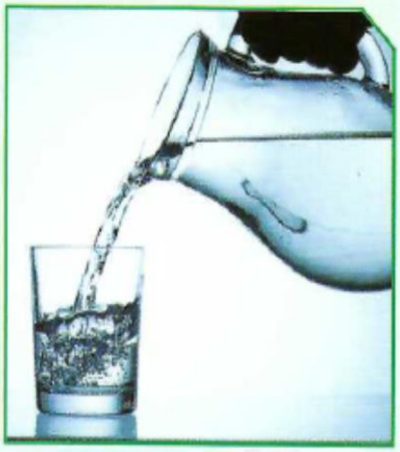
19 «الإنزيمات، موادّ بروتينية تتكون من اتحاد عدد كبير من الأحماض الأمينية، تفرز في العصارات الهاضمة». اِشرح عمل الإنزيم بناء على هذا التعريف.

الأنزيمات مسؤولة عن الكثير من العمل الذي يحدُث في الخلايا . كما أنها تلعب دور (المُحفِّزات) فهي تُساعِد في إنتاج و تسريع التفاعُلات الكيميائية داخل الجسم .وعندما تحتاج الخلية إلى القيام بشيء ما، فإنها تستخدم دائماً أحد أو بعض الإنزيمات لتسريع العملية. كما أن الإنزيمات متخصصة في تفاعلاتها .

كيف تساعدك هذه العادات والسلوكيات الصحّية على هضم طعامك؟







١) **الأكل ببطء والمضغ الجيد .**

٢) **تناول الخضروات بأنواعها المختلفة .**

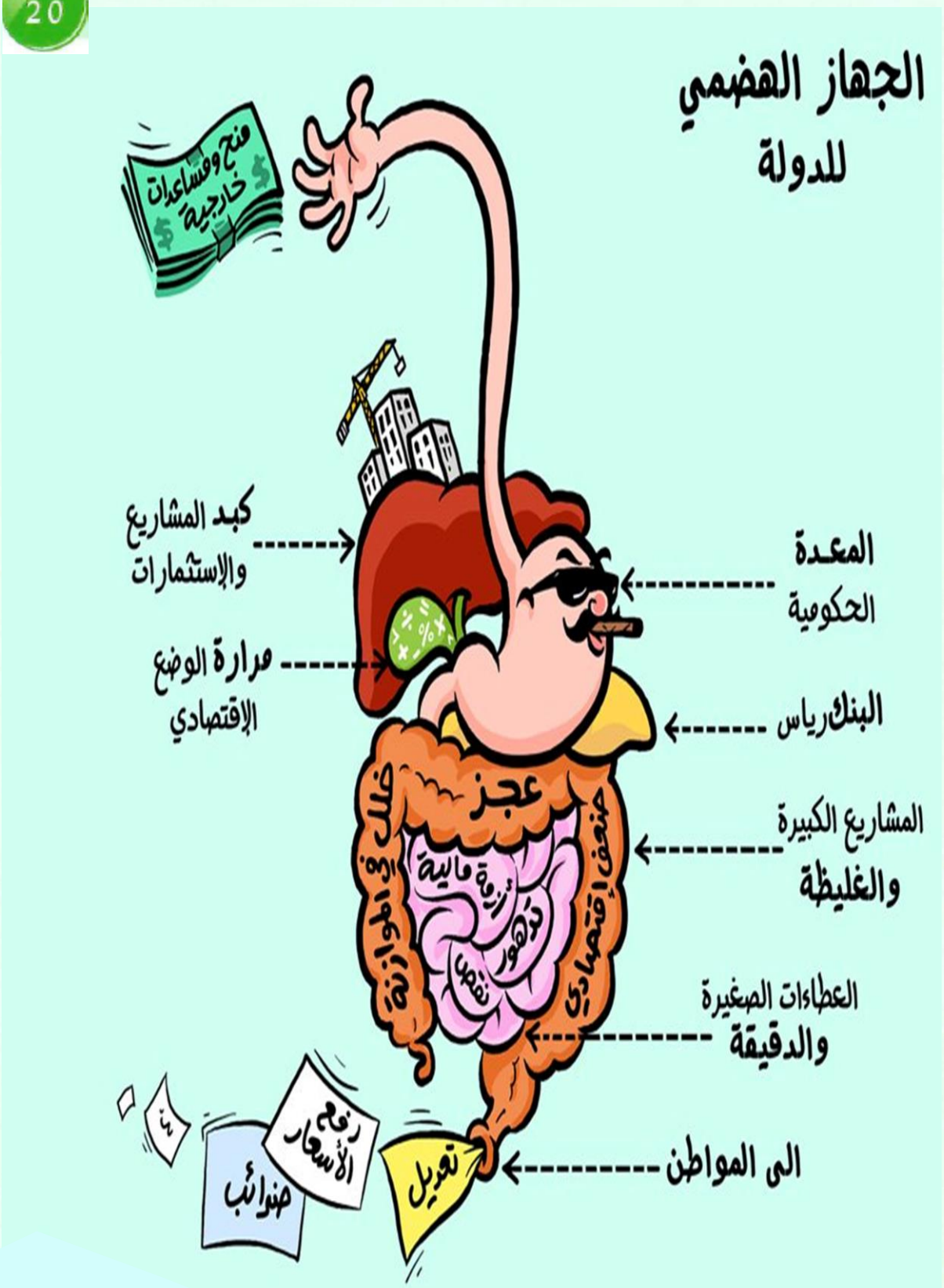
٣) **ممارسة التمارين الرياضية بشكل منتظم .**

٤) **تنظيم أوقات تناول الطعام .**

٥) **شرب الماء بكميات معتدلة .**

صمِّم عملًا فنيًّا يوضّح تفكيك الغذاء إلى موادّ بسيطة.

20



* **الجهاز الهضمي** :- من أهم أجهزة جسم الإنسان (١١ جهازا) .

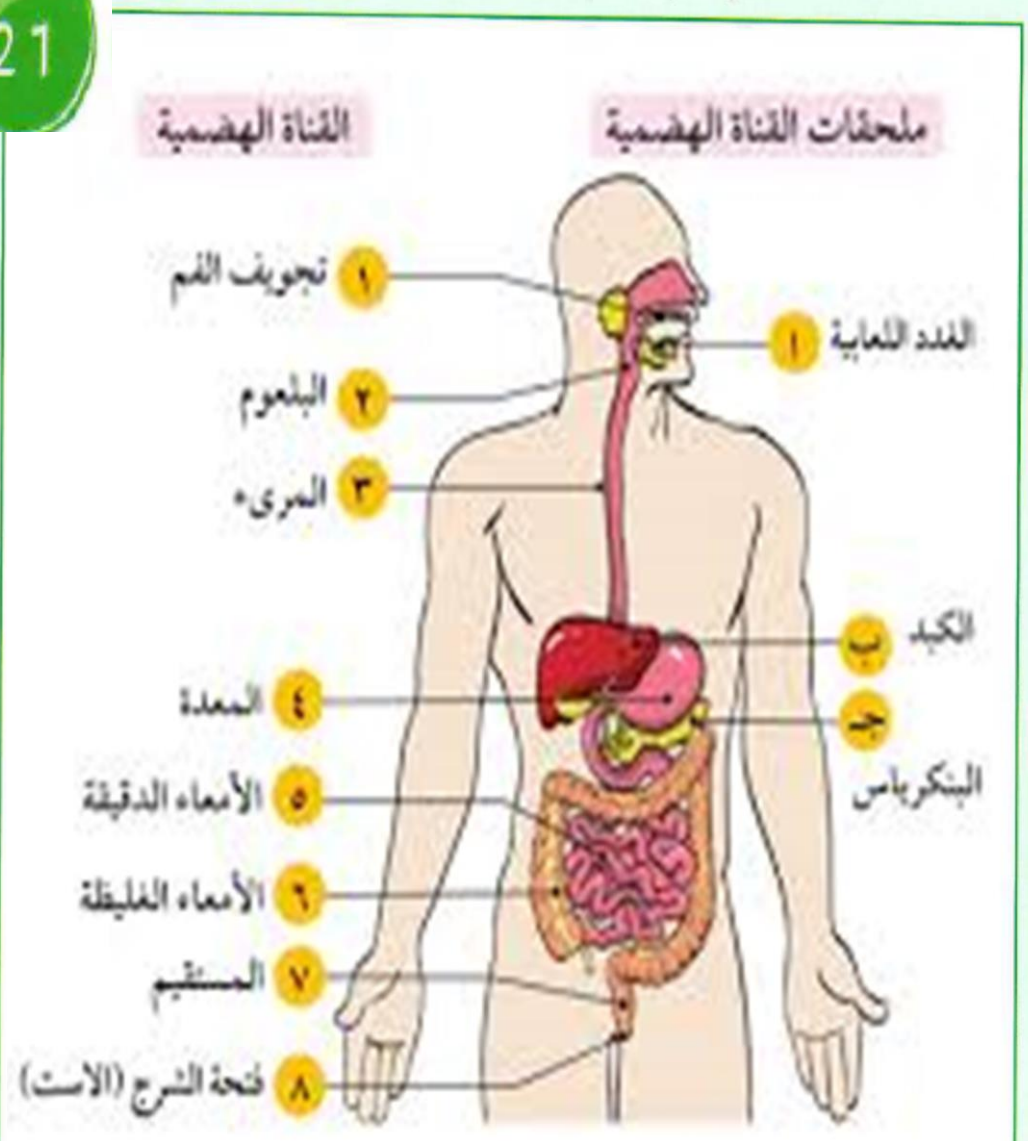
- هو المسؤول عن تفتيت الغذاء و هضمه للحصول منه على الطاقة .
- يقوم الدم (الجهاز الدوري) بتوزيع الغذاء المهضوم على جميع أجزاء الجسم .

- الغذاء هو مصدر الطاقة لدى الإنسان ، فبدونه لا يستطيع الإنسان العيش و القيام بأنشطة حياته.

رحلة الغذاء

تعرَّف على الجهاز الهضمي، ثمّ ارسم أجزاءه في الشكل التالي:

21



الرحلة الأولى (الفم):

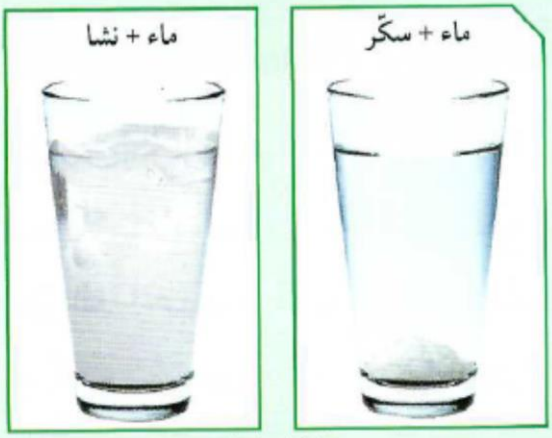
1. أيّهما يذوب أسرع في الماء، السكّر أم النشا؟

السكر يذوب أسرع من النشا

2. فسِّر إجابتك.

السكر من السكريات الثنائية " سكروز "

النشا من السكريات المعقدة و حبيباته مغلفة بالسليلوز الذي لا يذوب في الماء .



شكل (6)

3. ماذا يحدث للنشا في فم الإنسان؟

يتفكك النشا في الفم تحت تأثير اللعاب (الذي يحتوي على إنزيم الأميليز) ليتحول من سكر معقد الى سكر ثنائي فنتحصل على المالتوز (سكر الشعير) .

تغير كيميائي

شكل (7)

الرحلة الثانية (المريء):

1. ضَع كرة مطّاطية في أنبوبة مطّاطية محاوِلًا إخراجها من الجهة الأخرى، كما في الشكل (8).

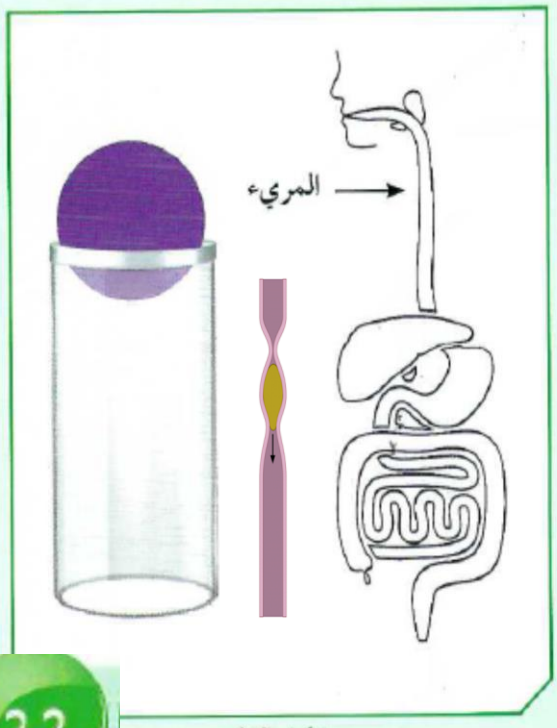
2. صِف حركة الكرة في الأنبوبة.

تنزل بتدرج على شكل حلقات .

3. ما مدى التشابه بين حركة الكرة في الأنبوبة وحركة الطعام في المريء؟ فسِّر.

التشابه كبير

الحركة بطيئة ، تسمى الحركة الدودية



شكل (8)

22

الرحلة الثالثة (المعدة):

1. ضَع كمّية من الخبز في كيس بلاستيكي، ثمّ اضغط عليه عدّة مرّات. ماذا يحدث؟

يتفتت الخبز ، و ينضغط و يقل حجمه

شكل (9)

2. أضِف الخلّ إلى الكيس، ثمّ استمِرّ في الضغط. ماذا يحدث؟

يزداد التفتت و يذوب الخبز في الخل و يصبح سائل

شكل (10)

3. أخرِج محتوى الكيس وقارِنه بوظيفة المعدة.

من وظائف المعدة تحويل الطعام إلى سائل ليُهضم (كيموس) .

شكل (11)

4. رحلة الطعام في الأمعاء الدقيقة رحلة طويلة. فسِّر ذلك.

لأن الأمعاء الدقيقة من أطول أعضاء الجسم و حركة الغذاء بها بطيئة ليتم هضمه هضما كاملا ثم يُمتص بواسطة الخملات .

شكل (12)

5. فسِّر أين تذهب الفضلات بعد هذه الرحلة. كيف تخرج من الجهاز الهضمي؟

تذهب الفضلات إلى الأمعاء الغليظة حيث يُمتص بقية الماء و الأملاح من الفضلات التي تتجمع في المستقيم و تُطرد من فتحة الشرج .

شكل (13)

الهضم

الهضم الميكانيكي

- يتم فيه تقطيع الغذاء إلى أجزاء صغيرة لتسهيل هضمه .
- تتم هذه المرحلة في الفم بواسطة الأسنان و اللسان و الغدد اللعابية .
- اللعاب يرطب الطعام و يهضم بعضه لتسهيل بلعه و انتقاله إلى المريء .
- يتميز المريء بجدار ذو عضلات ملساء تعمل بحركة تسمى الحركة الدودية و التي تحدث أيضا في المعدة من خلال انقباض عضلاتها .

الهضم الكيميائي

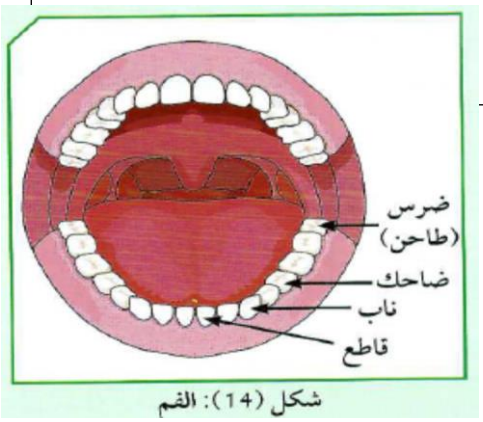
- يتم من خلاله :

١) تحويل السكريات المعقدة إلى سكر بسيط (جلوكوز) .

٢) تحويل البروتينات إلى أحماض أمينية .

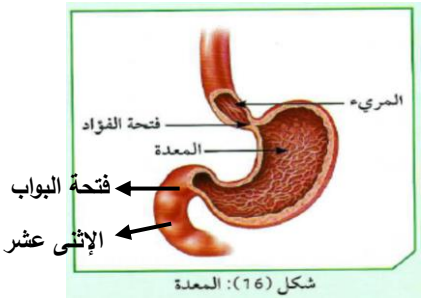
٣) تحويل الدهون إلى أحماض دهنية (جليسرول) .

- يتم الهضم الكيميائي أثناء مرور الطعام في القناة الهضمية كاملة .



شكل (14): الفم

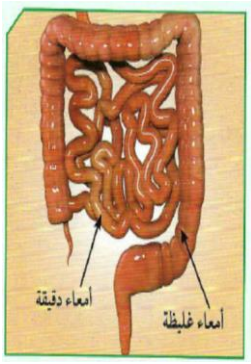
- تبدأ عملية الهضم داخل الفم حيث تتحول السكريات المعقدة (النشا) و سكر المالتوز إلى سكر بسيط (جلوكوز) بفعل إنزيمات اللعاب .



شكل (16): المعدة

- ينتقل الطعام من الفم إلى المريء ثم إلى المعدة التي تفرز مزيدا من الإنزيمات تساعد في هضم جزء من الطعام و تحويله إلى أحماض أمينية ، و يتحول الطعام داخل المعدة إلى الكيموس .

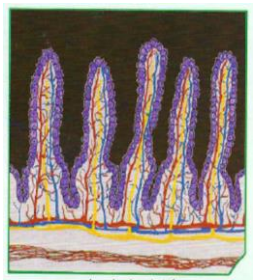
* **الكيموس** : هو كتلة كثيفة القوام من المواد المهضومة .



- ينتقل الطعام من المعدة إلى الاثنى عشر عبر فتحة البواب ثم يدخل إلى الأمعاء الدقيقة التي تهضم الطعام بفعل الإنزيمات التي يفرزها البنكرياس و الكبد و الأمعاء الدقيقة ، و يتحول الغذاء إلى مادة سائلة تسمى الكيلوس .

* **الكيلوس** : هو الغذاء المهضوم في صورة سائلة و يُمتص في الأمعاء الدقيقة .

- الإنزيمات داخل الأمعاء الدقيقة تُحوّل الطعام المهضوم إلى جزيئات دقيقة من السكر و الدهون و البروتينات ، و يتم امتصاص الماء و الأملاح المعدنية في هذه المرحلة .


شكل(19): الخملات

- يتراوح طول الأمعاء الدقيقة ما بين (٦-٧ متر) ، و هي مبطنة بطبقة مخاطية تنثني من الداخل بشكل بروزات إصبعية تسمى الخملات كما بالشكل المقابل .

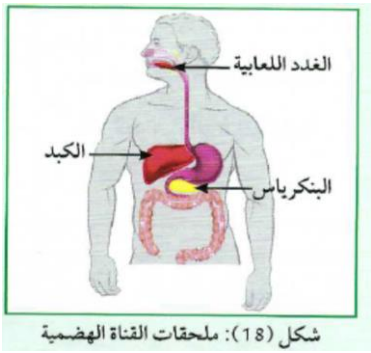
- يبقى الطعام في الأمعاء الدقيقة لمدة (٥-٦ ساعات) بحسب نوع الطعام .

- ينتقل الطعام الذي لم يتم امتصاصه (**فضلات**) إلى الأمعاء الغليظة حيث يحدث التالي :

١) تمتص الأمعاء الغليظة بقية الماء و الأملاح المعدنية المفيدة من الفضلات .

٢) بعض أجزاء الفضلات تتحلل بسبب تواجد البكتيريا .

٣) يتم تجميع الفضلات و تُرسل إلى المستقيم الذي يطردها إلى الخارج عبر فتحة الشرج .



شكل (18): ملحقات القناة الهضمية

- **ملحقات القناة الهضمية** :

١) الغدد اللعابية : تفرز اللعاب الذي يُحول النشويات إلى سكريات .

٢) الكبد : يفرز عصارة صفراوية تُحوّل الدهون إلى مستحلب دهني .

٣) **البنكرياس** : يفرز عصارة بنكرياسية تحتوي على ثلاث إنزيمات كما يفرز بعض الهرمونات.

- يصاب الإنسان بعسر الهضم عند تناول كمية كبيرة من الطعام أو عند تناول الطعام بسرعة كبيرة .

أُدرس الرسم البياني، ثمّ أجِب:

1. إلى كم من الوقت يحتاج الطعام كي يُهضَم؟

١١ ساعة تقريبا

٤ في المعدة و ٧ في الأمعاء الدقيقة

2. في أيّ عضو من أعضاء القناة الهضمية يبقى الطعام أطول فترة زمنية؟

في الأمعاء الغليظة

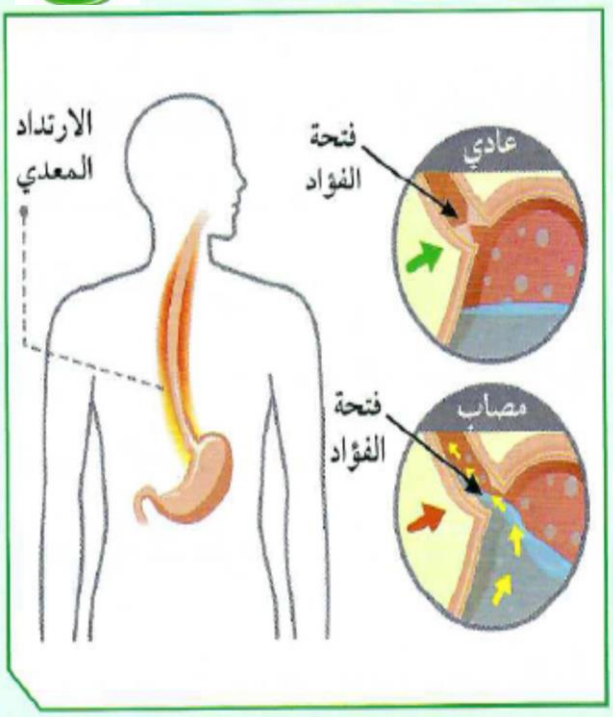
3. كم من الوقت تحتاج القناة الهضمية لتجميع الفضلات؟

١٢ ساعة تقريبا

26

26

يتعـرّض الجهاز الهضمي لأمراض كثيرة، منها مرض ارتجاع المريء، كما في الشكل.
شخِّص المرض كما يلي:



أسباب المرض: .....

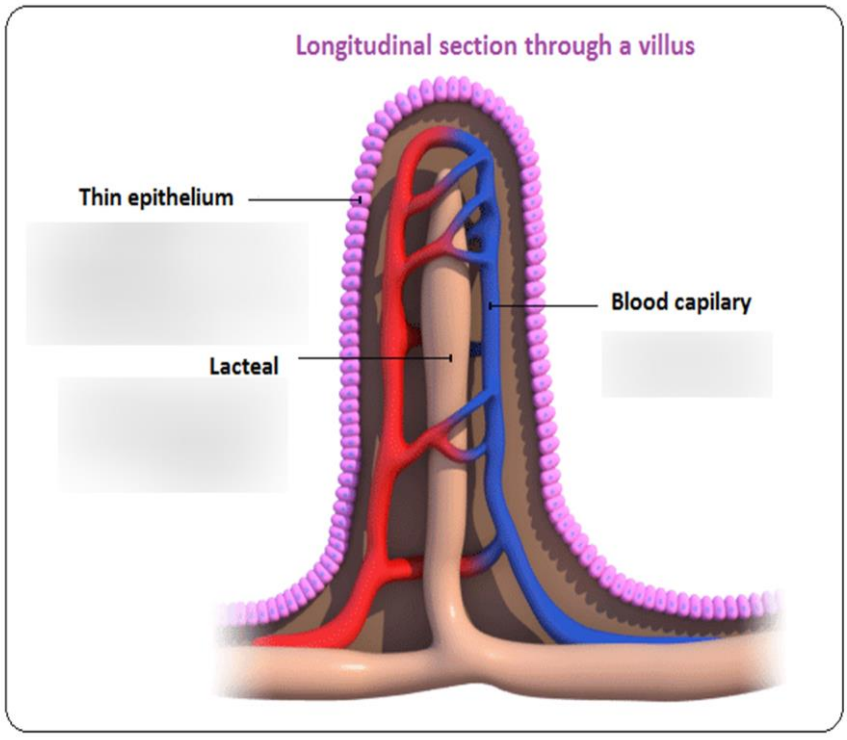
ارتخاء العضلة العاصرة بداية المعدة مما يسـبب ارتجاع لحمض المعدة الى المريء مسبباً ألم حارق خلف عظمة الصدر

علاج المرض: .....

تغيير نمط الحياة // تغيير الطعام... تخفيف الوزن // تناول بعض مضادات الحموضة

27

صمِّم الخملة من خلال خيوط الصوف والورق الملوَّن، ثمّ ألصِقها.



ملحقات القناة الهضمية Gastrointestinal tract and its accessory organs

تلحق بالقناة الهضمية عدّة غدد ذات أهمّية حيوية، تساعد في عملية هضم الطعام، حيث تحوّل النشويات إلى سكّريات، والدهون إلى مستحلب دهني. تذكّر أين تعلّمت المستحلب في ما درسته سابقًا. ما دور الغدد في هضم الغذاء؟ كيف تُحوَّل الدهون إلى مستحلب دهني؟

إستحلاب الدهون

28

1. أضِف زيت الطعام إلى كأس فيها ماء.

شكل (20)

ملاحظاتي: **يطفو الزيت فوق سطح الماء**.

2. أضِف إلى الكأس السابقة عصارة من مرارة خروف.

شكل (21)

ملاحظاتي: **يتكون مستحلب دهني (دهون مفتتة)**.

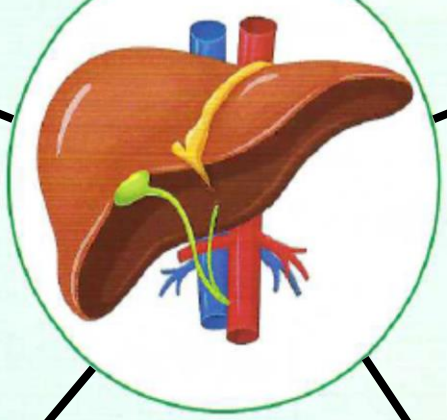
إستنتاجي: **عصارة المرارة تهضم الدهون و تفتتها و تُحولها إلى مستحلب دهني**.

3. ما اسم العصارة؟

العصارة الصفراوية.

29

1. صمِّم خريطة ذهنية عن دور الكبد في عملية الهضم.



انتاج العصارة الصفراوية

تحويل الدهون إلى مستحلب دهني

التخلص من المواد السامة

له دور كبير في عمليات الأيض

ضبط السكر في الدم

2. ما يحدث عند اضطراب وظائف الكبد؟

يصاب الجسم بمجموعة من الأمراض مثل :

مرض السكري// التليف الكبدي // التشحم الكبدي // اليرقان

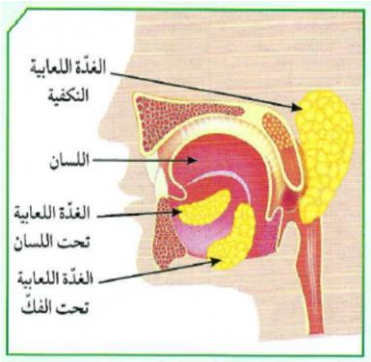
3. اِقترِح العلاج.

مراجعة الطبيب و تناول الأدوية // اتباع نمط الحياة الصحي

ممارسة الرياضة // الامتناع عن التدخين

- **ملحقات القناة الهضمية** :

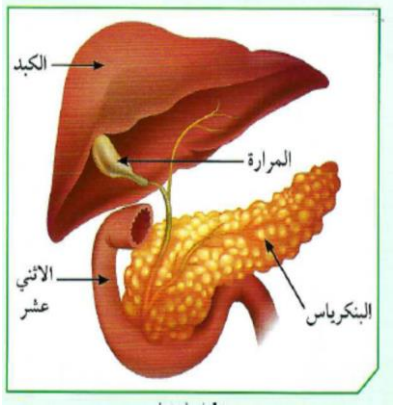
١) **الغدد اللعابية** :- عددها ستة ، كما توجد غدد لعابية صغيرة منتشـرة في الغشاء المخاطي المبطن للفم و الحلق .



- توجد ثلاث غدد على كل جانب من الوجه ، الغدة النكفية و الغدة تحت الفكية و الغدة تحت اللسان .
- تفرز اللعاب الذي يُسهل عملية مضغ الطعام و بلعه .

٢) **البنكرياس** :- غدة تتشابه في عملها مع الغدد اللعابية .

- يمتد خلف المعدة بوضع مستعرض ، رأسه لليمين و ذيله لليسار .
- إذا تضخم البنكرياس فإن طرفه يصل إلى الطحال .
- يفرز عصارته البنكرياسية في قناة البنكرياس التي تشـــــــترك مع القناة الصفراوية و التي تُفتح في الاثنى عشر .



- **مكونات العصارة البنكرياسية هي** :

١) انزيم التربسين لهضم البروتينات .
٢) انزيم الأميليز لهضم المواد النشوية .
٣) انزيم الليبيز لهضم المواد الدهنية .

- يعمل البنكرياس كغدة صماء ، و يفرز هرموني الأنســـولين و الجلوكاجون مباشرة في الدم لتمثيل السكريات .
- يؤدي نقص الأنسولين إلى مرض البول السكري .

٣) **الكبد** :- أكبر غدة في جسم الإنسان .

- يوجد في الجانب الأيمن العلوي من تجويف البطن أسفل الحجاب الحاجز .
- يعمل الكبد كجهاز ترشيح حيث يتخلص من السموم .
- يقوم بعمليات التمثيل الغذائي .

- **وظائف الكبد** :- تخزين الدم و الفيتامينات و البروتينات و السكريات و الدهون في الجسم .
- ضبط نسبة السكر في الدم .
- إنتاج العصارة الصفراوية في المرارة ، و التي تُحول الدهون إلى مستحلب دهني.
- إنتاج كريات الدم الحمراء و تجديدها .

- قد يسبب تناول الكثير من الدهون أمراض الكبد .

تعرّض أحد الأشخاص لعملية استئصال جزء من الكبد، كيف يتعامل جسمه مع الوضع الجديد؟

عند استئصال جزء من الكبد يقوم الكبد السليم عادة بالنمو مجدداً ليصل تقريبا الى الحجم الأصلي له قبل البتر خلال فترة قصيرة وهي عدة أسابيع . الانسان يحتاج لـ ٢٠ ٪ من كبده السليم ليحيى من دون اي مشاكل تُذكر مما يعني انه يستطيع ان يستغني عن ٨٠ ٪ من كبده ومع ذلك يمارس حياته بشكل طبيعي دون أي مضاعفات تذكر. لذلك فإن الشخص السليم يستطيع ان يتبرع بجزء من كبده لشخص آخر محتاج لزراعة كبد .

ص ٣١

تكميم المعدة هي عملية جراحية يُستأصَل فيها جزء من المعدة بهدف نقصان الوزن.
أُكتب الفوائد المرجوّة من هذه العملية، وحدِّد الأضرار الناجمة عنها. **ص ٣٢**

فوائد تكميم المعدة : ١) تساعد في إنقاص الوزن و تحسين شكل الجسم و ضبط ضغط الدم .
٢) التخلص من آلام المفاصل الناتجة عن الوزن الزائد .
٣) تقليل فرص الإصابة بأمراض القلب و تصلب الشرايين .
أضرار تكميم المعدة : ١) فقدان الشهية وعدم الرغبة في تناول الطعام و الاكتئاب .
٢) الشعور بالوهن و الضعف و بحرقة في المعدة و بغثيان و تقيؤ .

أُكتب فقرة باللغة العربية السليمة عن أثر إزالة الحويصلة الصفراوية على جسم الإنسان.

قد يعاني المريض بعد العملية من بعض الأعراض مثل عُسر الهضم ، إلا أن إزالة المرارة لا تؤثر في الحياة كثيراً لأن القنوات المرارية التي تصلها بالكبد ثم الأمعاء تكبر وتعمل كمخزن للصفراء، هذا بالإضافة إلى أن الكبد يمكنه أن يقوم بتخزين الصفراء إذ يعمل كمخزن احتياطي . و تنساب العصارة الصفراوية من الكبد مباشرة إلى الأمعاء من دون تخزينها لذلك ينصح الأطباء بعد الجراحة بتناول طعام يحتوي على كمية دهون أقل ليتسنى للجسم التكييف مع عدم وجود المرارة، والابتعاد عن تناول الأطعمة الدسمة، وتناول الطعام على شكل وجبات صغيرة مُتعددة ، وتجنب تناول وجبة عشاء دسمة بعد الامتناع عن تناول الطعام طوال اليوم

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. عمليـة الهضم: اِنحـلال جزيئات الغذاء المعقَّـدة التي لا تذوب في المـاء إلى جزيئات صغيرة بسيطة.
2. الإنزيمـات: مـوادّ بروتينيـة تتكون من اتحاد عـدد كبير من الأحمـاض الأمينية تفرز في العصارات الهاضمة.
3. نشا + ماء $\xrightarrow{\text{أميليز}}$ مالتوز.
4. بروتين + ماء $\xrightarrow{\text{ببسين}}$ عديدات ببتيد.
5. خصائص الإنزيمات: التأثير النوعي (لكلّ غذاء إنزيم خاصّ به) مثال:
   - إنزيم الأميليز يؤثّر على النشا.
   - إنزيم الببسين يؤثّر على البروتين.
   - إنزيم الليبيز يؤثّر على الدهون.
6. تعمل الإنزيمات في درجة حرارة 37° درجة مئوية (درجة حرارة جسم الإنسان).
7. تتفكّك الإنزيمات في درجة حرارة عالية ويتوقّف نشاطها عند انخفاضها.
8. المرحلة الميكانيكية: يُقطَّع فيها الطعام إلى أجزاء صغيرة لتسهيل هضمه.
9. المرحلـة الكيميائيـة: تُحـوَّل فيهـا السـكّريات المعقَّـدة إلى سـكّر الجلوكوز البسـيط، وتحويل البروتينات إلى أحماض أمينية.
10. الفم: يحوي الأسـنان واللسـان والغدد اللعابية التي تفرز اللعـاب، الذي يرطّب الطعام ويهضمه.
11. المريء: يتميّز جداره بعضلات ملساء تعمل بحركة تُسمّى الحركة الدودية خلال القناة الهضمية.
12. المعدة: يُقطَّع فيها الطعام ويُفتَّت في الفم إلى قطع صغيرة وتُحلَّل الأجزاء.

13 الأمعاء الدقيقة: ينتقل الطعام من المعدة، عبر فتحة البواب، إلى الاثني عشر ثمّ الأمعاء الدقيقة التي يُهضَم فيها الطعام بفعل الإنزيمات التي يفرزها البنكرياس والكبد.

14 الأمعاء الغليظة: تمتصّ الأمعاء الغليظة بقية الماء في الطعام بعد انتقاله من الأمعاء الدقيقة، ويحلّل بعض الأجزاء من الموادّ الغذائية.

15 ملحقات القناة الهضمية: الغدد اللعابية والبنكرياس والكبد.

16 الغدد اللعابية: يحوي فم الإنسان ستّ غدد لعابية، إلى جانب العديد من الغدد اللعابية الصغيرة التي تنتشر في الغشاء المخاطي المبطّن للفم والحلق، وتفرز اللعاب الذي يسهّل عملية مضغ الطعام وبلعه. أمّا الغدد الرئيسة، فهي ثلاث على كلّ جانب (الغدّة النكفية وتحت الفكّية والغدّة تحت اللسان).

17 البنكرياس: غدّة تفرز عصارتها عن طريق قناة البنكرياس التي تشترك مع القناة الصفراوية وتفتح في الاثني عشر.

18 الكبد أكبر غدّة في جسم الإنسان، وأحد أعضاء الجهاز الهضمي، يوجَد في الجانب الأيمن العلوي من تجويف البطن أسفل الحجاب الحاجز.

19 وظائف الكبد:

* تخزين الدم في الجسم، والفيتامينات، والبروتينات، والسكّريات، والدهون في الجسم بفعاليّة.
* ضبط نسبة السكّر في الدم.
* إنتاج العصارة الصفراوية في المرارة.
* إنتاج كريات الدم الحمراء وتجديدها.
* تحويل الدهون إلى كوليسترول جيّد في الجسم.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

لا يستطيع الجهاز الهضمي هضم الطعام من دون وجود الإنزيمات. فسِّر.

لأن الإنزيمات تقوم بتسريع التفاعلات الكيميائية اللازمة لتبسيط الغذاء و هضمه و تفتيته و الأمثلة على الإنزيمات كثيرة منها :-

* **انزيم الأميليز يؤثر على النشا .**
* **انزيم الببسين يؤثر على البروتين .**
* **انزيم الليبيز يؤثر على الدهون .**

السؤال الثاني:

التحوّلات الكيميائية التي تطرأ على الطعام في الجهاز الهضمي.

1. على مستوى الفم: نشا + **ماء** ← (أميليز) **مالتوز**

2. على مستوى المعدة: بروتينات + **ماء** ← (ببسين) **عديدات ببتيد**

السؤال الثالث:

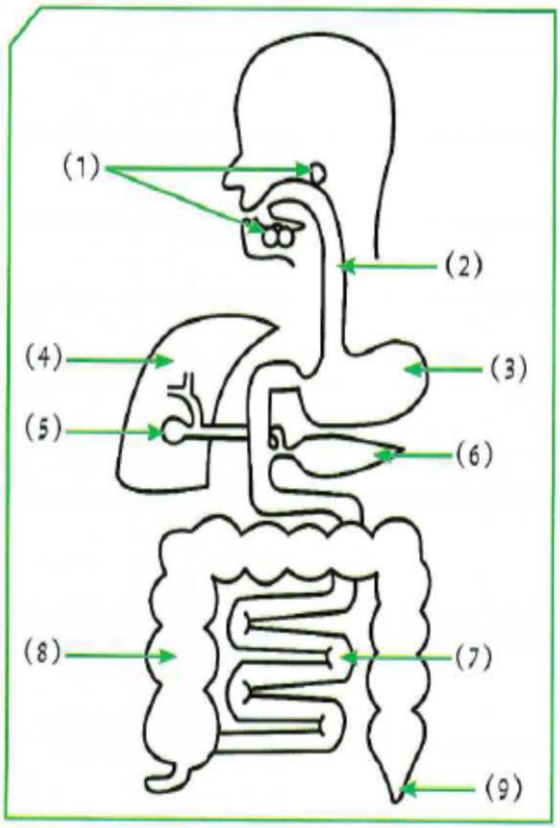
«تتوقّف معظم الإنزيمات في قناة الهضم عن العمل عند انتقالها من جزء إلى آخر في الجهاز الهضمي». أُذكر السبب.

لأن الإنزيمات بروتينات متخصصة تعمل في مكان محدد تبعاً للوسط الذي تعمل فيه (حمضي أو قلوي أو متعادل) .

كما أن لكل غذاء إنزيم خاص به .

السؤال الرابع:

يمثّل الرسم الذي أمامك أحد أجهزة الإنسان.



1. إسم الجهاز: ..... **الجهاز الهضمي** .....
2. يمثّل الرقم (3): ..... **المعدة** .....
3. وظيفة رقم (8): ..... **تجميع الفضلات** .....
4. يمثّل رقم (1) و (4) و (6):

..... **ملحقات الجهاز الهضمي** .....

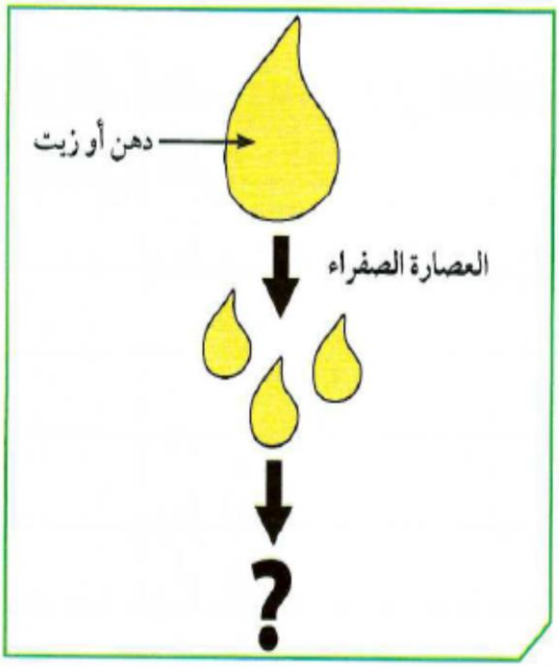
رقم (7) كثير التعرّجات.

5. إسم العضو: ..... **الأمعاء الدقيقة** .....
6. أُذكر أهمّية التعرّجات.

لزيادة طولها و حتى تتم عملية الهضم في زمن أطول و لزيادة مساحة السطح للامتصاص .....

السؤال الخامس:

من خلال الشكل:



1. ماذا فعلت العصارة الصفراوية بالزيت؟

تفتت الدهون و تُحولها إلى مستحلب دهني .

.....

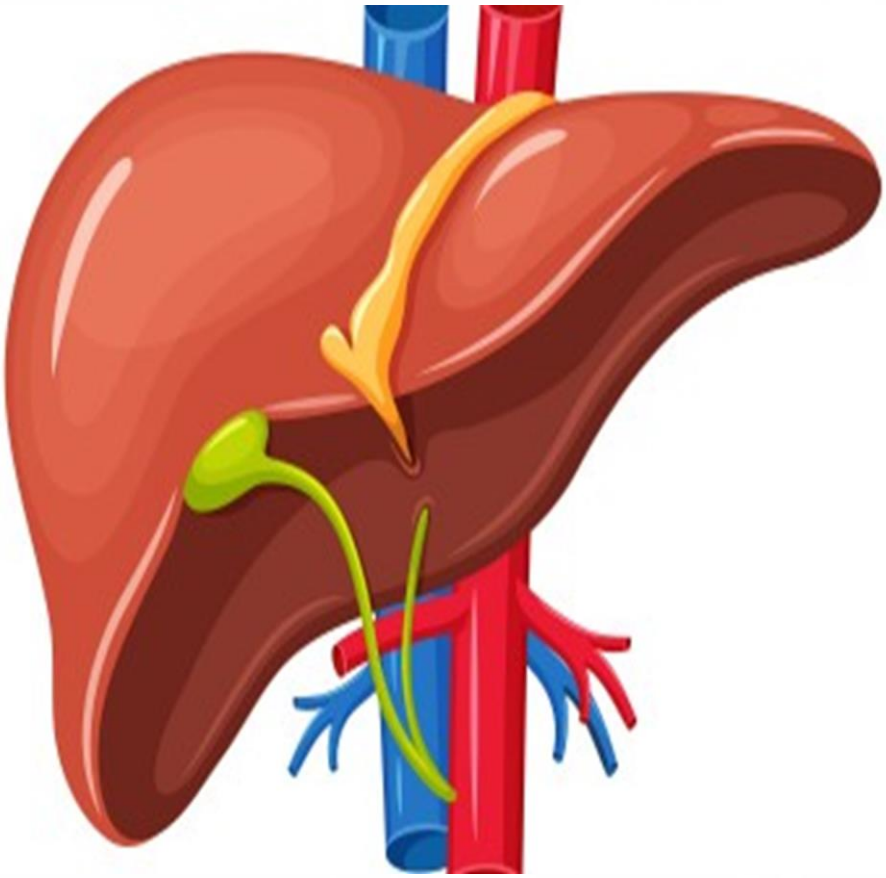
2. فسِّر إجابتك.

لأن العصارة الصفراوية تعمل على تحويل الدهون إلى مستحلب دهني

.....

السؤال السادس:

أُرسم رسمًا تقريبيًّا لعضو الكبد، واذكر بعض وظائفه من خلال المخطَّط.

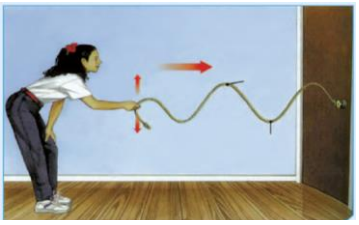


- انتاج العصارة الصفراوية في المرارة
- ضبط السكر في الدم و طرد السموم
- انتاج كريات الدم الحمراء و تجديدها

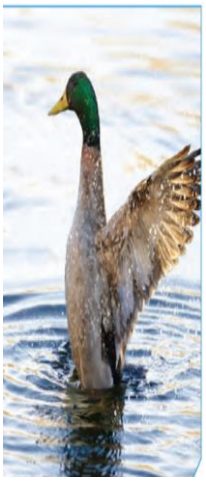
تم بحمد الله

Ibrahim ali

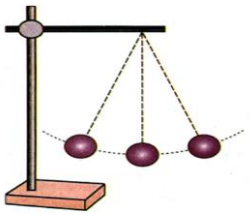
٣ الموجات The waves



- توفر دراسة الموجات لمحة عن العالم المادي الذي نسعى إلى فهمه و وصفه .

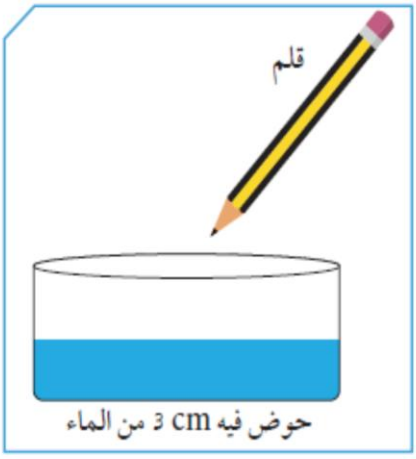


- **أمثلة لأجسام تتأرجح أو تتذبذب أو تهتز :**



١) اهتزاز جسم في نهاية زنبرك .
٢) طرق شوكة رنانة .
٣) حركة البندول .
٤) العزف على خيوط الآلات الوترية مثل القيثار و العود .
٥) اهتزاز أجنحة الفريسة ما يسبب اكتشاف العناكب لها .
٦) الضوء و الصوت كلاهما عبارة عن اهتزازات .

ما هي الموجة؟



شكل (38)

أوّلًا:

باستخدام الأدوات التي أمامك، أجرِ النشاط التالي:

1. اِملأ الحوض بارتفاع cm (3) من الماء.
2. اِلمس سطح الماء بطرف القلم عدّة مرّات.
3. أُرسم الشكل الذي تراه على سطح الماء.

4. ما سبب ظهور هذا الشكل على سطح الماء؟

.....اهتزاز جزيئات سطح الماء.....

5. ما اسم الشكل الذي ظهر على سطح الماء؟

.....الموجات.....

ثانيًا:

أضِف قطعة من الفلّين إلى الحوض.

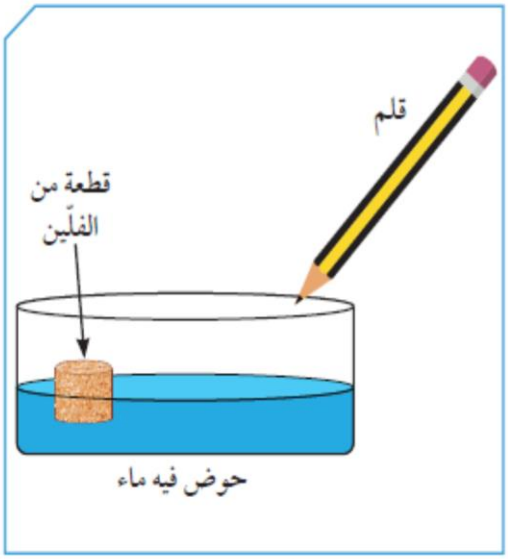
1. اِلمس سطح الماء بواسطة القلم.
2. كرِّر العملية أكثر من مرّة.
3. ماذا تلاحظ على حركة الفلّين؟

.....تتحرك قطعة الفلين صعودا و.....

.....هبوطا دون أن تنتقل من مكانها.....

.....

.....



شكل (38)

* **الموجة** :- هي اضطراب ينقل الطاقة عبر مادة ما أو عبر الفراغ .
- هي انتقال الحركة المتكررة (الاهتزاز) عبر جزيئات الوسط المادي .

- تنتقل الموجات خلال الأوساط المختلفة مثل الماء أو الهواء .

* **الوسط** : هو مادة تتكون من جزيئات تشغل حيزا من الفراغ ، قد يكون صلبا أو سائلا أو غازا .

- موجات الضوء تنتقل عبر الفراغ ، **علل** ؟ لأن موجات الضوء لا تحتاج إلى وسط مادي لكي تنتقل .

س : ماذا يحدث عندما تنتقل موجات الطاقة عبر وسط ما ؟

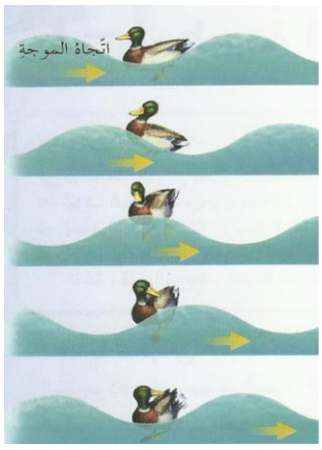
جـ : تظل جزيئات الوسط في نفس الموضع ، لا تنتقل مع الموجه ، و إنما تتحرك صعودا و هبوطا (في الموجة المستعرضة) أو إلى الأمام و الخلف (في الموجة الطولية) .

س : ماذا يحدث إذا أُلقيت حصاة بالقرب من ورقة نبات طافية على الماء ؟

جـ : تتكون موجة و تتحرك ورقة النبات صعودا و هبوطا في نفس الموضع و لا تنتقل مع الموجة .

س : لماذا لا تنتقل ورقة النبات إلى الخارج مع الموجة ؟

جـ : لأن جزيئات الماء تظل في الموضع نفسه ، جزيئات الماء تنقل الطاقة فقط .



البطة لا تتحرك للأمام مع الموجة لأن جزيئات الوسط لا تنتقل مع الموجة

- **لاحظ الشكل المقابل** : تنتقل الموجات عبر الماء دون أن تحمل معها الماء

- تتحرك البطة صعودا و هبوطا عندما تمر الموجة أسفلها .

- تتولد الموجات عندما يُسبب مصدر للطاقة اهتزاز الوسط .

* **الاهتزاز** : هو حركة متكررة قد تكون صعودا و هبوطا أو إلى الأمام و الخلف .

الموجات

تُصنف حسب نوع وسط الانتقال

- **ميكانيكية** : تحتاج لوسط مادي
  - موجات الصوت
  - موجات الماء
- **كهرومغناطيسية** : لا تحتاج لوسط مادي
  - موجات الضوء / الراديو
  - التلفاز / الاتصالات اللاسلكية

تُصنف حسب حركة جزيئات الوسط

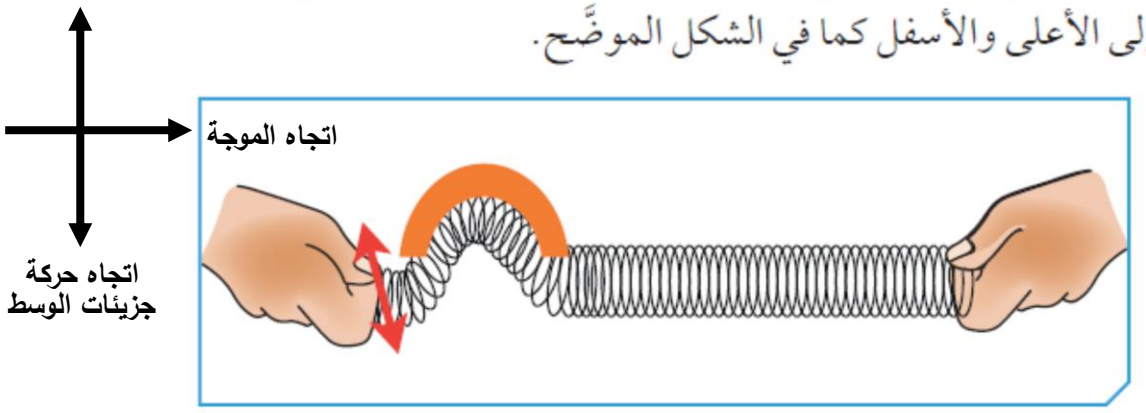
- **مستعرضة** : لأعلى و أسفل
- **طولية** : للأمام و الخلف
- **سطحية** : دائرية

الموجة المستعرَضة

هي الموجة التي تتحرك فيها جزيئات الوسط عموديا على اتجاه انتشار الموجة .

1 . أُربط شريطًا ملوَّنًا على نابض، وضَع النابض على سطح أفقي.

2 . أمسِك أحد طرفي النابض، ودَع زميلك يمسك طرفه الآخر ويثبّته، ثمّ حرِّك الطرف الذي تمسكه إلى الأعلى والأسفل كما في الشكل الموضَّح.

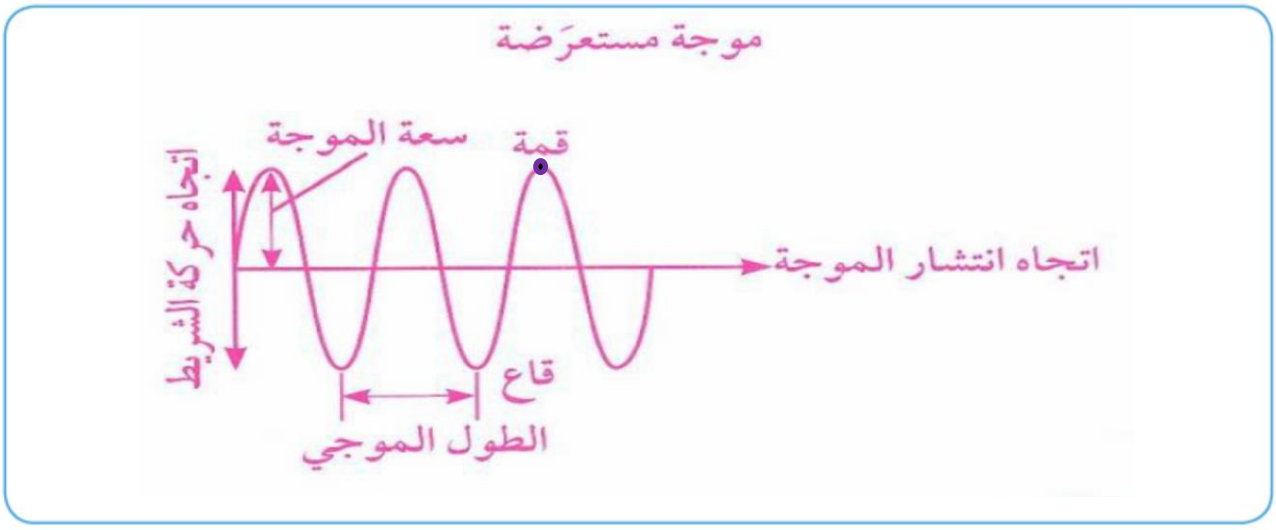


شكل (41)

3 . راقِب حركة كلّ من حلقات النابض والشريط الملوَّن.

ملاحظاتي: **اهتزاز الحلقات و الشريط إلى أعلى و أسفل و انتشار الموجة على طول النابض**

4 . أُرسم شكل الموجة الناتجة موضحًا عليها اتجاه حركة انتشار الموجة واتجاه حركة الشريط الملوَّن بالأسهم.



5 . حدِّد على الرسم أعلى نقطة في الموجة المرسومة (القمة).

* **القمة** : هي أعلى نقطة في الموجة المستعرضة .

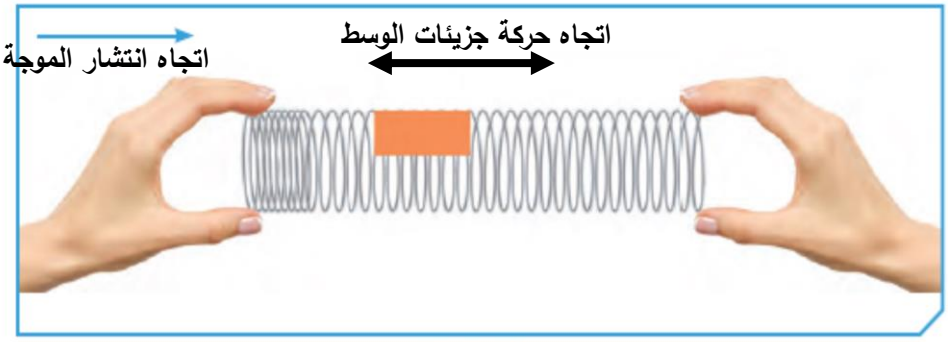
* **القاع** : هي أدنى نقطة في الموجة المستعرضة .

* **الطول الموجي** λ :- هو المسافة بين قمتين متتاليين أو قاعين متتاليين في الموجة المستعرضة.
- الخط المستقيم بين أعلى نقطتين أو أدنى نقطتين يعبر عن الطول الموجي .

* **سعة الموجة** :- هي أكبر إزاحة للجسم عن موضع سكونه .

الموجة الطولية

هي الموجة التي تتحرك فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة .

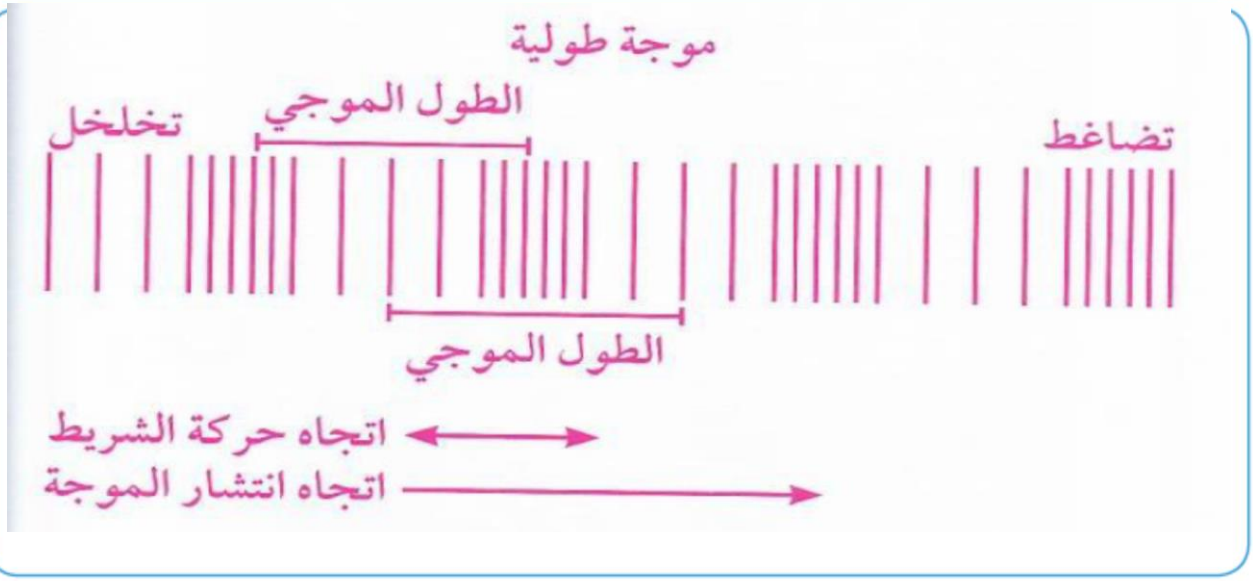


شكل (42)

1. حرِّك النابض من الطرف الحرّ إلى الأمام والخلف كما في الشكل الموضَّح.
2. راقِب حركة كلّ من حلقات النابض والشريط الملوَّن.

ملاحظاتي: **اهتزاز الحلقات و الشريط إلى الأمام و الخلف ، و تنتشر الموجة على طول النابض.**

3. أُرسم شكل الموجة الناتجة موضحًا عليها اتجاه حركة انتشار الموجة واتجاه حركة الشريط الملوَّن بالأسهم.



* **التخلخل** : هي المناطق التي تتباعد فيها جزيئات الوسط .

* **التضاغط** : هي المناطق التي تتقارب فيها جزيئات الوسط .

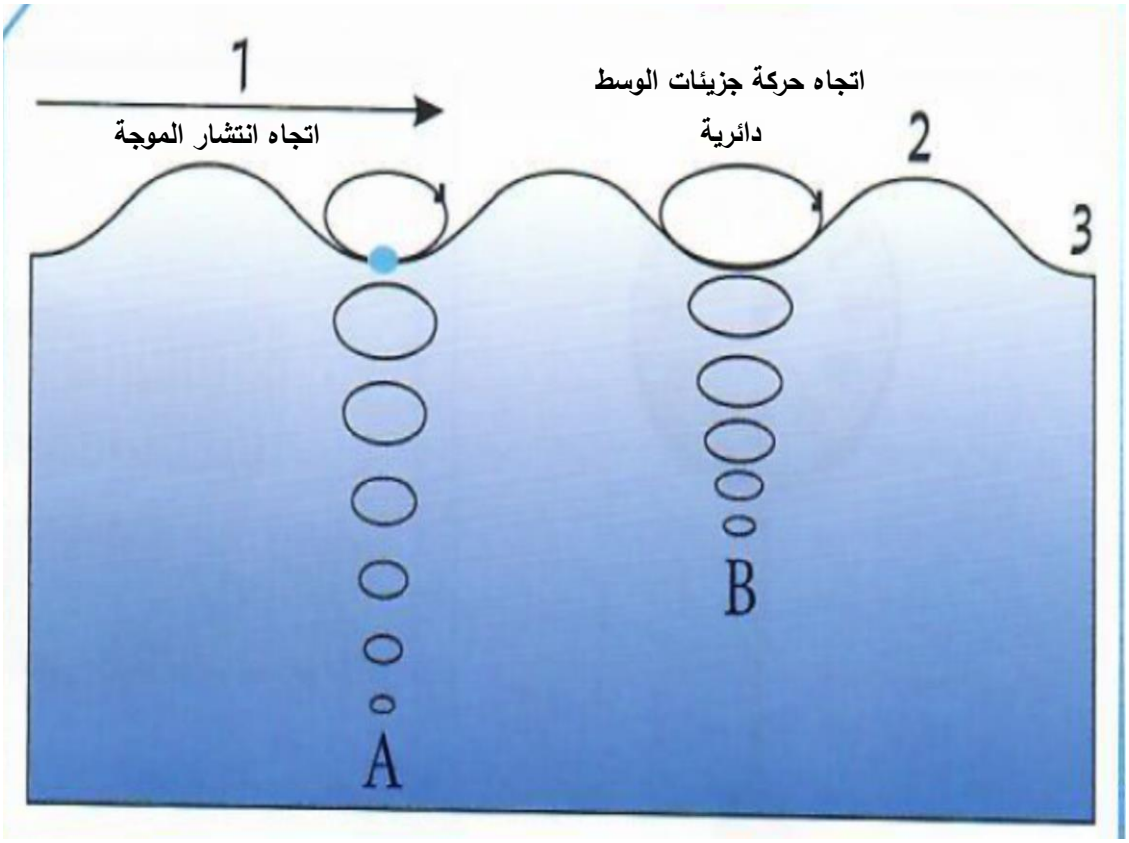
* **الطول الموجي** λ :- هو المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين .
- الخط المستقيم بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين يعبر عن الطول الموجي .

* **الموجة السطحية** :- هي موجة تنشأ من اتحاد موجة مستعرضة مع موجة طولية .
- تحدث الموجات السطحية عند السطح بين وسطين مثل الماء و الهواء .

تعرَّفْ على النوع الثالث من الموجات.
ممّ تتكوّن هذه الموجة؟ أُرسمها.

صـ ٧٧

تتكون من اتحاد الموجات المستعرضة مع الموجات الطولية عند السطح بين وسطين .



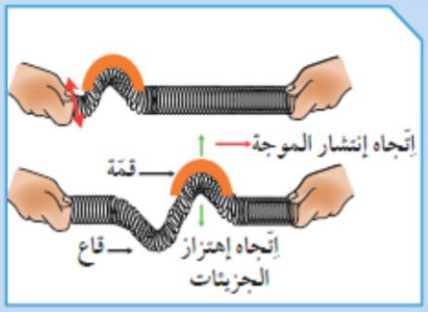
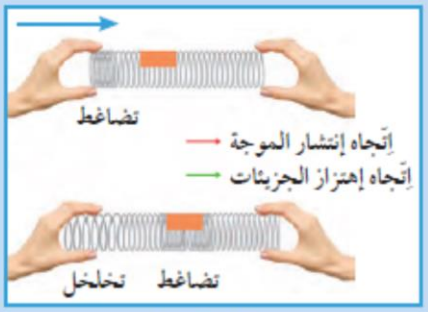
تحقَّقْ من فهمك

تُقسَّم الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى:

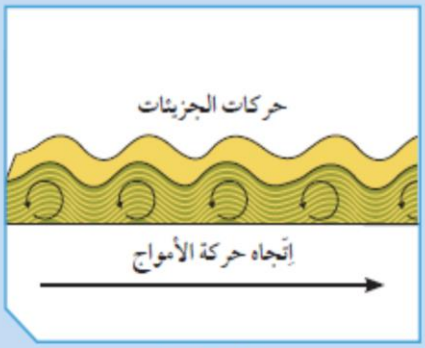
وجه المقارنة	موجات ميكانيكية (مادية)	موجات كهرومغناطيسية (غير مادية)
التعريف	تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها.	لا تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها.
أمثلة	❊ موجات الصوت. ❊ موجات الماء.	❊ الضوء. ❊ موجات الراديو والتلفاز. ❊ موجات الاتّصالات اللاسلكية.

وهناك تقسيم آخر للموجات بحسب حركة جزيئات الوسط:

أنواع الموجات من حيث حركة الجزيئات:

وجه المقارنة	اِسم الموجة	تعريفها	الطول الموجي	كيفية انتشارها
 شكل (43)	الموجة المستعرَضة.	تتحرّك جزيئات الوسط عموديًا على اتّجاه الانتشار الموجي.	المسافة بين قمّتين أو قاعين متتاليين.	على هيئة قمم وقيعان.
– القمم: هي الأجزاء الأكثر ارتفاعًا في الموجة. – القيعان: هي الأجزاء الأكثر انخفاضًا في الموجة.				
 شكل (44)	الموجة الطولية.	تتحرّك جزيئات الوسط بنفس اتّجاه الانتشار الموجي.	المسافة بين مركزي تضاغطين أو تخلخلين متتالين.	تنتشر على هيئة تضاغطات وتخلخلات.
– التضاغطات: هي الأجزاء التي تكون فيها اللفّات متقاربة من بعضها. – التخلخلات: هي الأجزاء التي تكون فيها اللفّات متباعدة عن بعضها.				

تحقَّقْ من فهمك

وجه المقارنة	اِسم الموجة	تعريفها	الطول الموجي	كيفية انتشارها
 شكل (45)	الموجة السطحية.	هي موجات تنشأ من اتّحاد الموجات المستعرَضة والموجات الطولية عند سطح بين وسطين.	–	اِتّحاد حركات الصعود والهبوط بحركات الخلف والأمام. يتحرّك كلّ جزء بحركة دائرية.

ما الرابط المشترَك بين هذه الصور؟

يوجد أكثر من رابط :

١) الاهتزاز : الأوتار تهتز / النابض يهتز / البندول يهتز

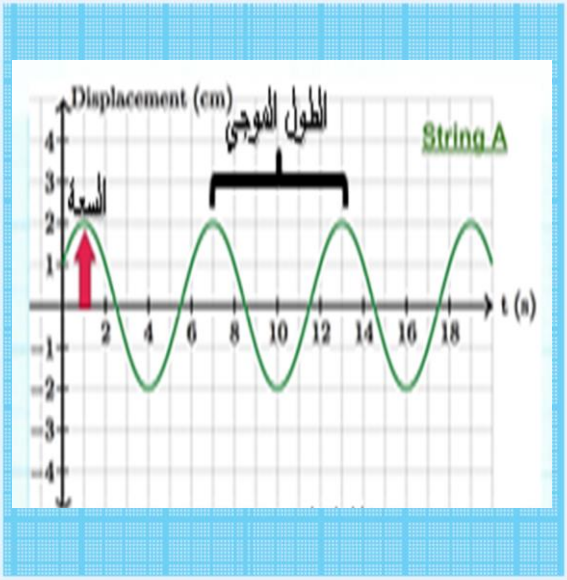
٢) حدوث موجات الصوت نتيجة اهتزاز كل منهم

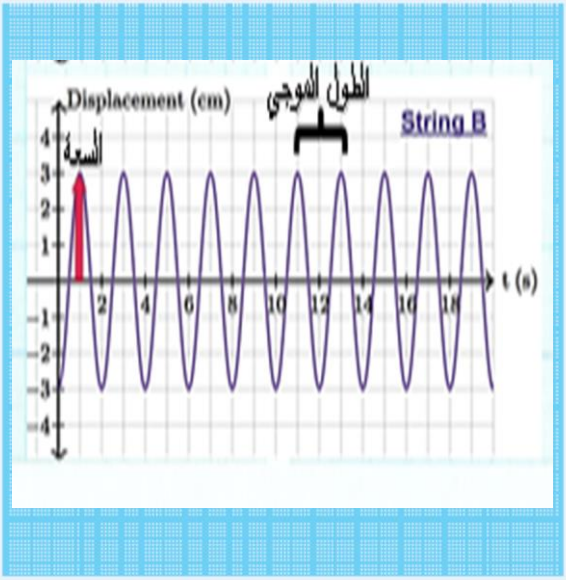
٣) حدوث تكرار للاهتزازات الحادثة

إبحث في مصادر التعلّم عن الموجات السطحية والظواهر الطبيعية المرتبطة بها. ثم اكتب تقريرًا عنها.

تنشأ الموجات السطحية من اتحاد الموجات المستعرضة و الطولية معا . و تحدث عند السطح بين وسطين مثل الماء و الهواء . و حركة الجزيئات فيها تكون دائرية . و تعتبر من أخطر أنواع الموجات التي تنشأ أثناء الزلازل . كما يمكن للموجات السطحية أن تنتشر حول الكرة الأرضية مرات عديدة في حالة الزلازل الكبيرة . كما يمكن للموجات السطحية أن تصف الموجات الموجودة على سطح المحيط حتى عندما تنتج بسبب نشاط جوي وتسمى في هذه الحالة بالموجات الزاحفة .

أُرسم رسمين بيانيين لموجتين تختلفان في الطول الموجي والسعة.





خصائص الموجات Characteristics of waves

نستخدم أجزاء الموجات المستعرَضة والطولية في وصف الخصائص المميزة لها. وهي سعة الموجة، الطول الموجي، التردد وسرعة الموجة.

تحقَّقْ من فهمك

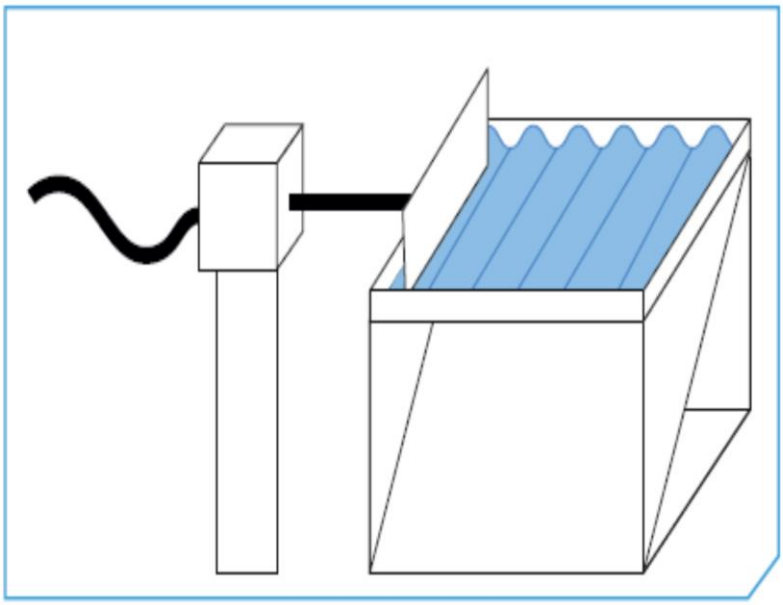
هناك مصطلحات أساسية لوصف الموجات بشكل صحيح، وهي:

الخاصّية	الرمز	التعريف	وحدة القياس	العلاقات الرياضية
سعة الموجة	A	هي أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتزّ بعيدًا عن موضع سكونه.	m (متر).	–
الطول الموجي	λ	هو المسافة بين نقطتين متتاليتين متماثلتين في الحركة والإزاحة والاتجاه.	m (متر).	–
التردّد	f	هو عدد الموجات الكاملة التي تحدث في خلال الثانية الواحدة.	Hz (هيرتز).	التردد (f) = عدد الموجات الحادثة (N) / الزمن المستغرَق (t) $f = \frac{N}{t}$
سرعة الموجة	v	هي حاصل ضرب التردّد (f) بطول الموجة (λ).	m /s (متر / ثانية).	سرعة الموجة (v) = الطول الموجي (λ) × التردد (f) $v = \lambda f$

كيف نحسب تردّد الموجة؟

صـ ٨٣

1. شغِّل جهاز حوض التموّجات.

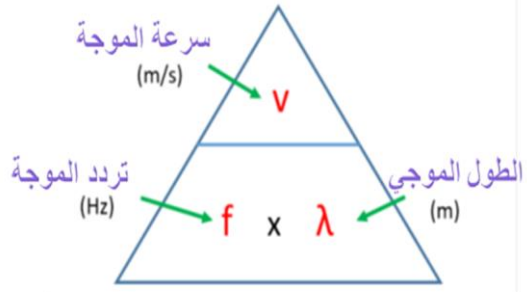


شكل (46)

2. أُحسب عدد الموجات الحادثة في خلال 5 ثوانٍ:

عدد الموجات = ... **يتم إجراء النشاط لمعرفة النتائج**

3. أُحسب تردّد الموجة.

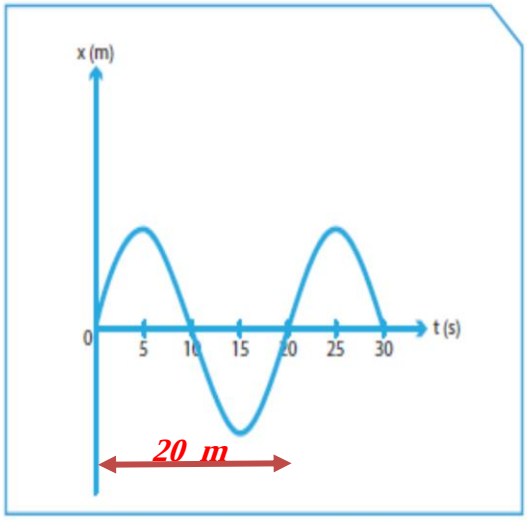


القانون: ..... **التردد = سرعة الموجة / الطول الموجي**

الحلّ: .....

كيف نحسب سرعة الموجة؟ صـ ٨٤

أوّلًا: يوضح المنحنى التالي الإزاحة الحادثة لنقطة مادية تتحرك حركة موجية مستعرَضة بمرور الزمن. من خلال هذا المنحنى، أُحسب:



شكل (47): موجة مستعرَضة

1. الطول الموجي للموجة الحادثة:

λ = ... 20 ..... m

2. التردّد (f).

القانون: التردد = عدد الموجات / الزمن ..... $f = \frac{N}{t}$

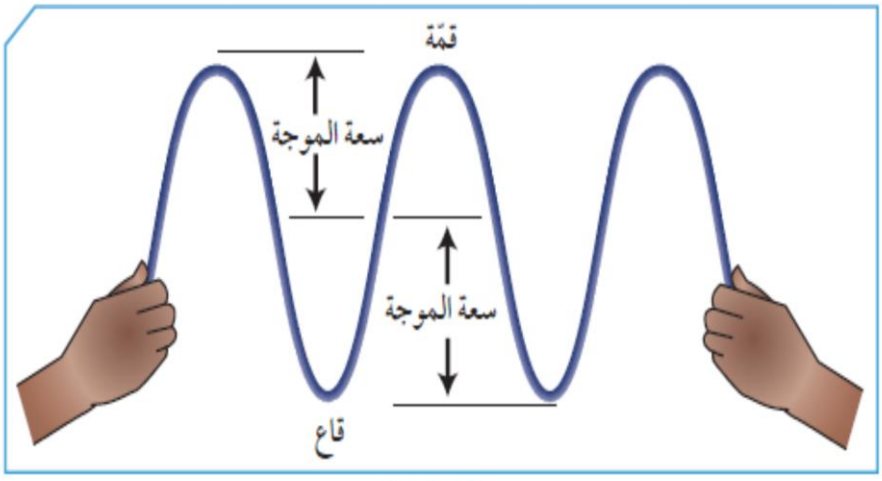
الحلّ: التردد = ١,٥ / ٣٠ = ٠,٠٥ هرتز ..... $f = \frac{1.5}{30} = 0.05\ Hz$

3. سرعة الموجة السابقة من خلال العلاقة: ($v = \lambda f$)

القانون: سرعة الموجة = الطول الموجي × التردد ..... $v = \lambda f$

الحلّ: سرعة الموجة = ٢٠ × ٠,٠٥ = ١ م / ث ..... $v = 20 \times 0.05 = 1\ m/s$

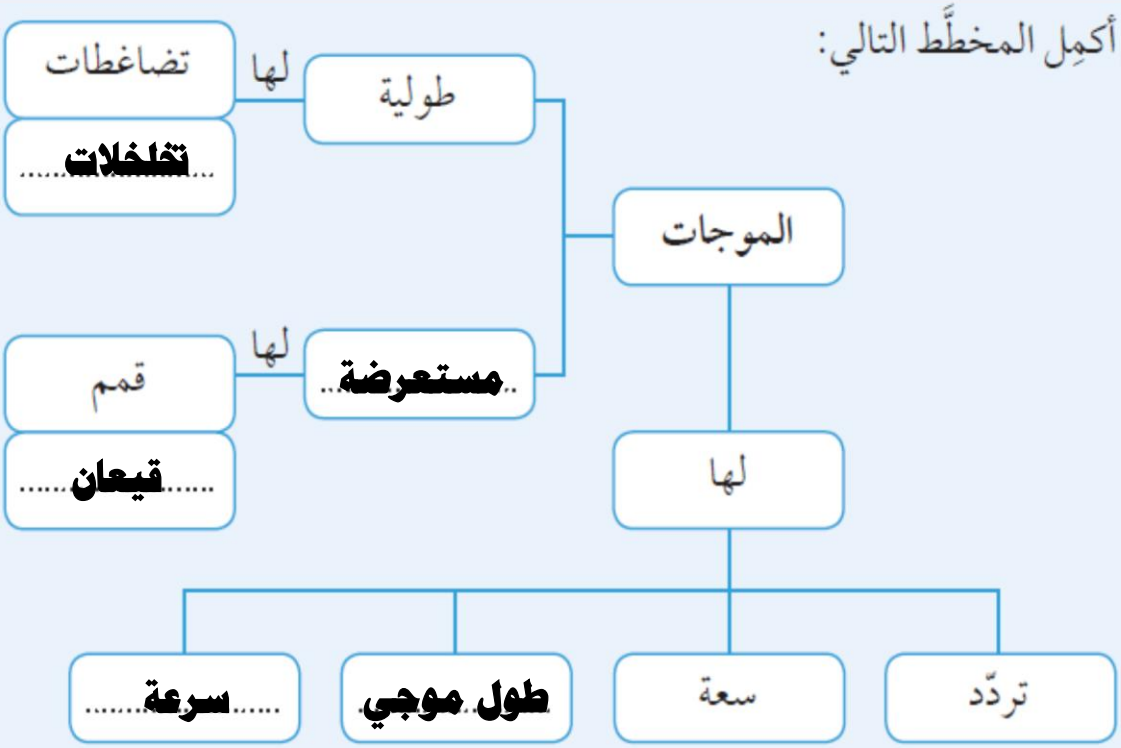
ثانيًا: أمسِك طرف حبل القفز، في حين يهزّ صديقك الطرف الآخر إلى أعلى وإلى أسفل. تردّد الموجات هو (3) Hz وطول الموجة (1.2) m. أُحسب سرعة الموجات في الحبل.



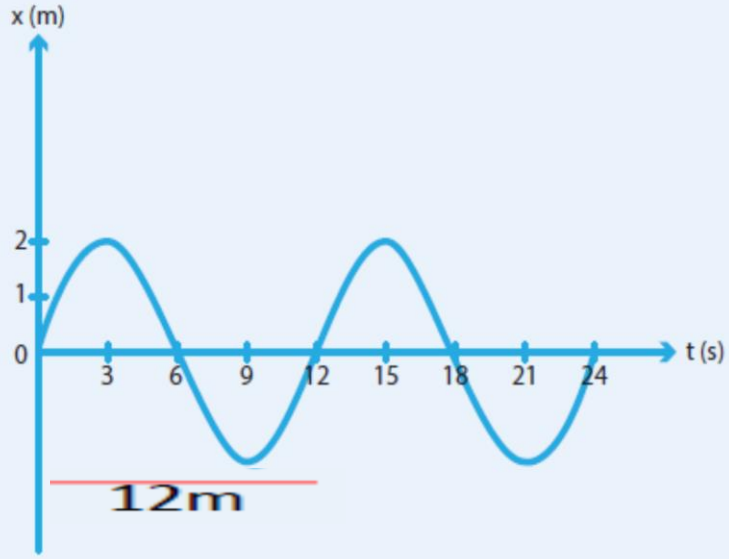
شكل (48)

الحلّ: سرعة الموجات = الطول الموجي × التردد = ١,٢ × ٣ = ٣,٦ م / ث

أكمِل المخطَّط التالي:



يمثّل الشكل الذي أمامك موجة مستعرَضة. أُحسب:



سعة الموجة: **أقصى إزاحة للجسم عن موضع سكونه = ٢ م**

الطول الموجي: **المسافة بين قمتين متتاليين = ١٥ – ٣ = ١٢ م**

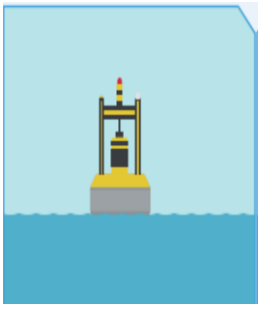
التردد = عدد الموجات / الزمن = ٢ / ٢٤ = ١ / ١٢ هرتز

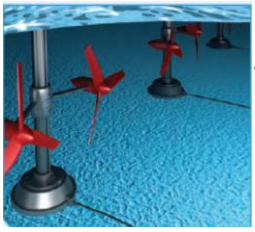
سرعة الموجة = **الطول الموجي × التردد = ١٢ × ١ / ١٢ = ١ م/ث**

س : علل : تُعدّ دراسة الموجات ضرورية و مهمة .

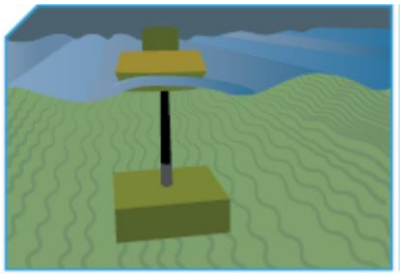
جـ : لفهم الظواهر المختلفة التي تحيط بنا و لفهم آلية عمل بعض الأجهزة و الآلات التي نستخدمها.

* **الطاقة الموجية** : هي عملية تحويل طاقة الأمواج في المحيطات و البحار إلى طاقة كهربية تُســـــــتخدم في تحلية الماء و ضخه ، و ذلك بالاعتماد على حركة الماء التي تحدث بسبب ضغط سطح الماء و الرياح المتحركة .





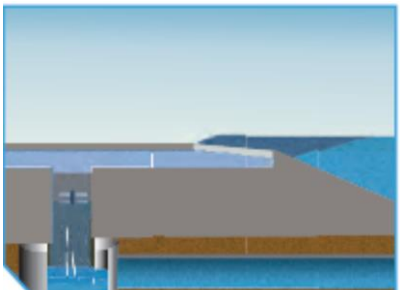
- يتم استخدام الطاقة الكهربية الناتجة في المنازل و المصانع .
- تختلف الطاقة الموجية عن طاقة المد و الجزر .
- تُعدّ الطاقة الموجية من أحدث التقنيات المستخدمة لتوليد الكهرباء عبر مصادر الطاقة المتجددة .
- الطاقة الموجية تُغطي ٤٠ % من احتياجات العالم من الطاقة حيث أن أمواج البحر تُولد ٢٧٠٠ جيجاوات من الطاقة .



س : عددّ الأجهزة التي تُستخدم في التقاط طاقة أمواج البحر ؟

جـ : ١) **جهاز الرأس النقطي الطافي** :

- هو جهاز يطفو على سطح الماء .
- يُستفاد من هبوط الأمواج و صعودها في دفع المضخات الهيدروليكية و توليد الكهرباء .



٢) **الأجهزة العائمة** :

- تُساعد سرعة الأمواج على ملء الخزان بماء البحر .
- قد توضع هذه الأجهزة على الشاطئ أو قد تطفو بعيدا عنه .

من خلال مشاهدتك للفيديو، اذكر أجهزة إضافية لالتقاط طاقة الأمواج.

أجهزة توليد الطاقة الكهربائية باستخدام أمواج البحر

صـ ٨٧

أجهزة العمود ذو منسوب الماء المتغيّر

محوّل الموجات المندفعة المتغيّرة

المخمدات

مدور الأمواج الفنلندي

اِبحث في الشبكة العنكبوتية عن الدول التي تستخدم أجهزة التقاط طاقة الأمواج لتوليد الطاقة الكهربائية.

صـ ٨٨

بريطانيا – البرتغال – الدنمارك – فنلندا

* **تسونامي** :- كلمة يابانية تعني موجة الميناء .

- هي موجات بحرية هائلة تنتج عن الاضطرابات الناتجة عن الزلازل أو البراكين أسفل مياه البحار .
- تُكَوِّن موجات سطحية متوالية تتحرك بسرعة تزيد عن ١٠٠٠ كم/ س .
- عندما تقترب من الشاطئ تقل سرعتها و يزداد ارتفاعها و تصبح كحائط مائي ضخم

- في يوليو ٩٨ حدث زلزال ٧ ريختر على بُعد ٣٠ كم من شـــاطئ بابوا الشمالي بغينيا الجديدة أدى إلى تكوين موجة تســـــونامي ارتفاعها أكثر من ١٥ متر أدت إلى اختفاء قريتين و وفاة أكثر من ٢٠٠٠ شخص انجرف الكثير منهم إلى المحيط .

- في نهاية عام ٢٠٠٤ ضرب تسونامي مميت شواطئ إندونيسيا و الهند .

1 . ما اسم الظاهرة التي شاهدتها؟

تسونامي

2 . ما الذي سبّب هذه الظاهرة؟

حدوث زلازل في قاع البحر فتتكون أمواج عالية

3 . ما نوع الموجة التي سبّبت هذه الظاهرة؟

موجات سطحية

4 . ما أثرها على الإنسان؟

أثرها مدمر لكل شيء ، و يؤدي إلى وفيات كثيرة **صـ ٨٩**

5 . ما الاحتياطات التي يجب اتّباعها عند سماعك باقتراب هذه الظاهرة؟

معرف تضاريس المنطقة جيدا – معرفة مكان الملاجئ الآمنة – متابعة أخبار الطقس

أولا بأول - إعداد صندوق الطوارئ و وضعه في السيارة – اتباع تعليمات الإخلاء

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الموجة هي انتقال الحركة الاهتزازية بين جزيئات الوسط.
2. تنقل الموجات الطاقة من مكان إلى آخر من دون انتقال جزيئات الوسط المهتزّة.
3. تُقسَّم الموجات بحسب نوع الوسط الذي تنتقل فيه إلى موجات ميكانيكية وموجات كهرومغناطيسية.
4. الموجات الميكانيكية هي الموجات التي تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها، مثل موجات الصوت وموجات الماء.
5. الموجات الكهرومغناطيسية هي الموجات التي لا تحتاج إلى وسط مادّي لانتقالها، مثل موجات الضوء وموجات الراديو والتلفاز وموجات الاتّصالات اللاسلكية.
6. تُقسَّم الموجات بحسب حركة جزيئات الوسط إلى موجات طولية وموجات مستعرَضة وموجات سطحية.
7. الموجة المستعرَضة هي اهتزاز جزيئات الوسط باتّجاه عمودي على اتّجاه انتشار الموجة.
8. تُسمّى النقاط العليا من الموجات المستعرَضة قممًا، بينما تُسمّى النقاط الدنيا قيعانًا.
9. تُسمّى المسافة بين قمّتين متتاليتين أو أيّ قاعين متتاليين أو أيّ نقطتين متتاليتين، تتحرّكان بالمقدار والاتّجاه نفسهما، طول الموجة المستعرَضة (λ).
10. يُسمّى أكبر إزاحة للجسم عن موضع اتّزانه أو سكونه، سعة الموجة.
11. الموجة الطولية هي اهتزاز جزيئات الوسط في اتّجاه انتشار الموجة نفسها.
12. الطول الموجي للموجة الطولية (λ) هو المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو مركزي تخلخلين متتاليين.
13. سرعة الموجة هي حاصل ضرب التردّد (f) بطول الموجة (λ) وتُحسَب من العلاقة $v = \lambda f$ ووحدة قياسها m /s.
14. الطاقة الموجية هي عملية تقوم على تحويل الطاقة في المحيطات والبحار إلى طاقة كهربائية تعمل على توليد الكهرباء.
15. هناك عدّة أجهزة تُستخدَم في التقاط طاقة أمواج البحر، منها جهاز الرأس النقطي الطافي والأجهزة العائمة.
16. أمواج التسونامي هي عبارة عن موجات سطحية متوالية ذات سرعات عالية مدمرة.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

عند قذف حجر إلى حوض ماء ساكن، فإنّ:

- [x] الطاقة تنتقل من الحجر إلى جزيئات الماء.
- [ ] الجزيئات المحيطة بالحجر تنتقل إلى باقي جزيئات الماء.
- [ ] لا يحدث انتقال الطاقة من الحجر إلى جزيئات الماء.
- [ ] تنتقل طاقة جزيئات الماء الساكن إلى الحجر.

السؤال الثاني:

إذا كانت المسافة بين قمّة وقاع لموجة مستعرَضة $0.2\,m$، فالطول الموجي يساوي بوحدة المتر:

- [ ] 0.2
- [x] 0.4
- [ ] 0.1
- [ ] 0.8

السؤال الثالث:

كيف يكون تردّد اهتزاز جسم صغير يطفو على الماء مقارنة بعدد الموجات التي تمرّ به كلّ ثانية؟

- [ ] تردّد اهتزاز الجسم أقلّ من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- [ ] تردّد اهتزاز الجسم أكبر من عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- [x] تردّد اهتزاز الجسم يساوي عدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.
- [ ] لا توجَد علاقة بين تردّد اهتزاز الجسم وعدد الموجات التي تمرّ به كل ثانية.

السؤال الرابع:

ما هو تردّد عقرب الثواني في الساعة؟

- [ ] دورة واحدة كلّ ساعة
- [x] دورة واحدة كلّ دقيقة
- [ ] دورة واحدة كلّ 12 ساعة
- [ ] دورة واحدة كلّ 24 ساعة

السؤال الخامس:

إذا تذبذبت موجة ماء إلى الأعلى وإلى الأسفل ثلاث مرّات كلّ ثانية والمسافة بين قمم الموجة $2\,(m)$، فما هي سرعة الموجة؟

- [ ] $3\ m/s$
- [ ] $2\ m/s$
- [x] $6\ m/s$
- [ ] $9\ m/s$

السؤال السادس:

عند اقتراب موجات التسونامي من الشاطئ:

- [ ] تقل سرعتها ويقل ارتفاعها.
- [x] تقل سرعتها ويزداد ارتفاعها.
- [ ] تزداد سرعتها ويقل ارتفاعها.
- [ ] تزداد سرعتها ويزداد ارتفاعها.

السؤال السابع:

تنتشر أمواج مائية مستوية طولها الموجي $0.06\,m$ بسرعة $21\,m/s$ في حوض الأمواج المائية حين يتغير عمق الماء في الحوض، يصبح طولها الموجي $0.04\,m$. علمًا بأن تردد الأمواج يظل ثابتًا وإن تغير عمق الماء.

1. أحسب تردد الأمواج في كل من جزأي الحوض.

التردد ثابت في الحالتين و يتم حسابه من العلاقة : سرعة الموجة = التردد × الطول الموجي

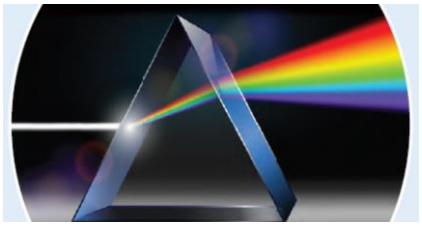
التردد = سرعة الموجة / الطول الموجي = ٢١ / ٠,٠٦ = ٣٥٠ هرتز

2. أحسب سرعة الأمواج في الجزء الثاني من الحوض.

سرعة الأمواج = التردد × الطول الموجي

سرعة الأمواج = ٣٥٠ × ٠,٠٤ = ١٤ م/ث

تم بحمد الله و توفيقه



٥ الطيف الكهرومغناطيسي
The electromagnetic spectrum

Ibrahim ali

س : اذكر اثنين من أعظم اكتشافات الإنسان على مر التاريخ ؟

جـ : ١) اكتشاف الطاقة الكهربية .

٢) اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية .

س : اذكر بعضا من فوائد الموجات الكهرومغناطيسية للإنسان ؟

جـ : ١) سهولة نقل المعلومات بطريقة لاسلكية من و إلى أي مكان على سطح الأرض ، و حتى إلى الفضاء الخارجي .

٢) التحكم عن بُعد بمختلف أنواع الأجهزة و المعدات باستخدام الريموت .

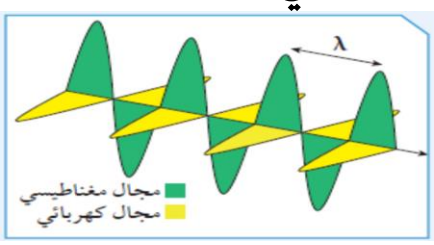
س : ما الفرق بين موجات الصوت و موجات الضوء ؟

جـ : – موجات الصوت موجات ميكانيكية لا تنتقل في الفراغ و إنما تحتاج لوسط مادي حتى تنتقل .

– موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ و في الأوساط المادية .

س : علل : نرى ضوء الشمس و القمر و النجوم البعيدة عبر الفضاء الذي لا تشغله المادة .

جـ : لأن موجات الضوء موجات كهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ .



– تنتقل الطاقة الضوئية في موجات مثل الأشكال الأخرى من الطاقة .

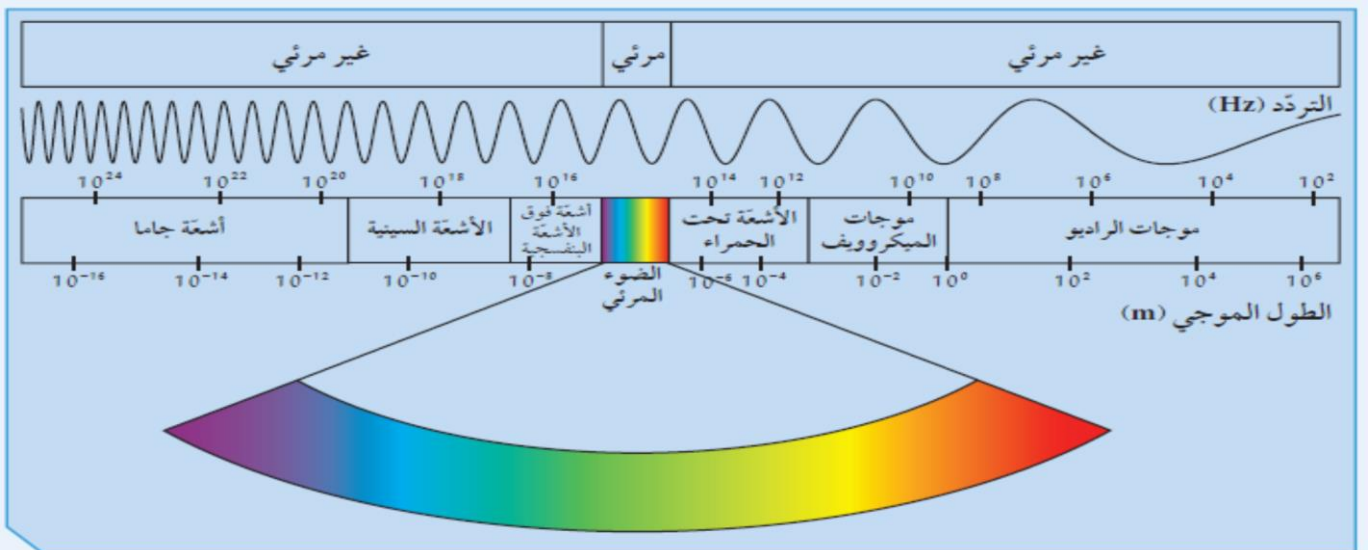
* **الموجات الضوئية** :– هي موجات مستعرضة تنشأ من مجالين أحدهما كهربي و الأخر مغناطيسي متعامدان على اتجاه انتشار الموجة .

– هي جزء من الطيف الكهرومغناطيسي .

* **الطيف الكهرومغناطيسي** : هو سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في الطاقة و التردد و الطول الموجي .

– تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية خلال الفراغ و خلال الأوساط المادية .

- تنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي ٣ × ١٠^٨ م/ث



- يحتوي الطيف الكهرومغناطيسي على الموجات الكهرومغناطيسية مرتبة حســـب أطوالها الموجية و ترددتها .

- **موجات الراديو** لها ترددات و طاقة منخفضة و لها أطوال موجية طويلة جدا .

- **أشعة جاما** لها ترددات و طاقة عالية و لها أطوال موجية قصيرة جدا .

* **الطيف المرئي** : هو حزمة صغيرة من الموجات تُرى بالعين و تقع في منتصف الطيف الكهرومغناطيسي

- يحتوي الطيف المرئي على ألوان الطيف السبعة (أحمر/برتقالي/أصفر/أخضر/أزرق/نيلي/بنفسجي).

- كل لون في الطيف المرئي له تردد و طول موجي مختلف .

- اللون البنفسجي له أعلى تردد و طاقة و له أقصر طول موجي و ذلك داخل الطيف المرئي .

- اللون الأحمر له أقل تردد و طاقة و له أطول طول موجي و ذلك داخل الطيف المرئي .

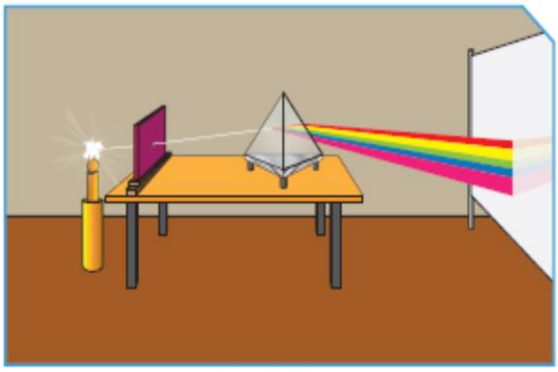
- اتحاد ألوان الطيف مع بعضها يعطي الضوء الأبيض مثل ضوء الشمس .

- تزداد طاقة الموجة بزيادة ترددها . توجد علاقة طردية بين الطاقة و التردد .

- تزداد طاقة الموجة كلما قل الطول الموجي . توجد علاقة عكسية بين الطاقة و الطول الموجي .

- مما سبق يتم استنتاج أنه توجد علاقة عكسية بين التردد و الطول الموجي .

خصائص الطيف الكهرومغناطيسي



شكل (69)

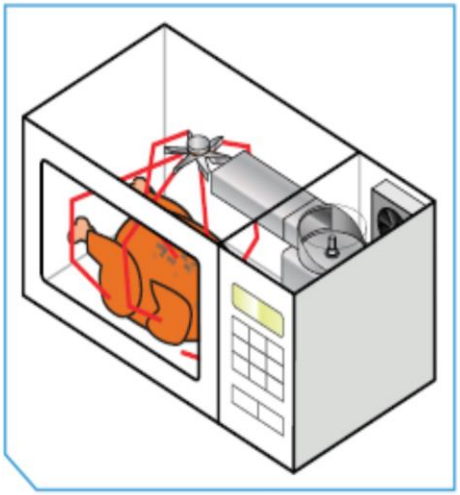
أوّلًا: سلِّط ضوء مصباح على منشور زجاجي خلال ثقب صغير، ثمّ أجب عما يلي: **صـ ١٢٣**

1. ماذا يحدث للضوء عند سقوطه على المنشور الزجاجي؟

يتحلل ضوء المصباح الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة

2. ما هي الألوان التي تراها؟

أحمر / برتقالي / أصفر / أخضر / أزرق / نيلي / بنفسجي



شكل (70)

ثانيًا: من خلال استخدامك لجهاز الميكروويف في المنزل.

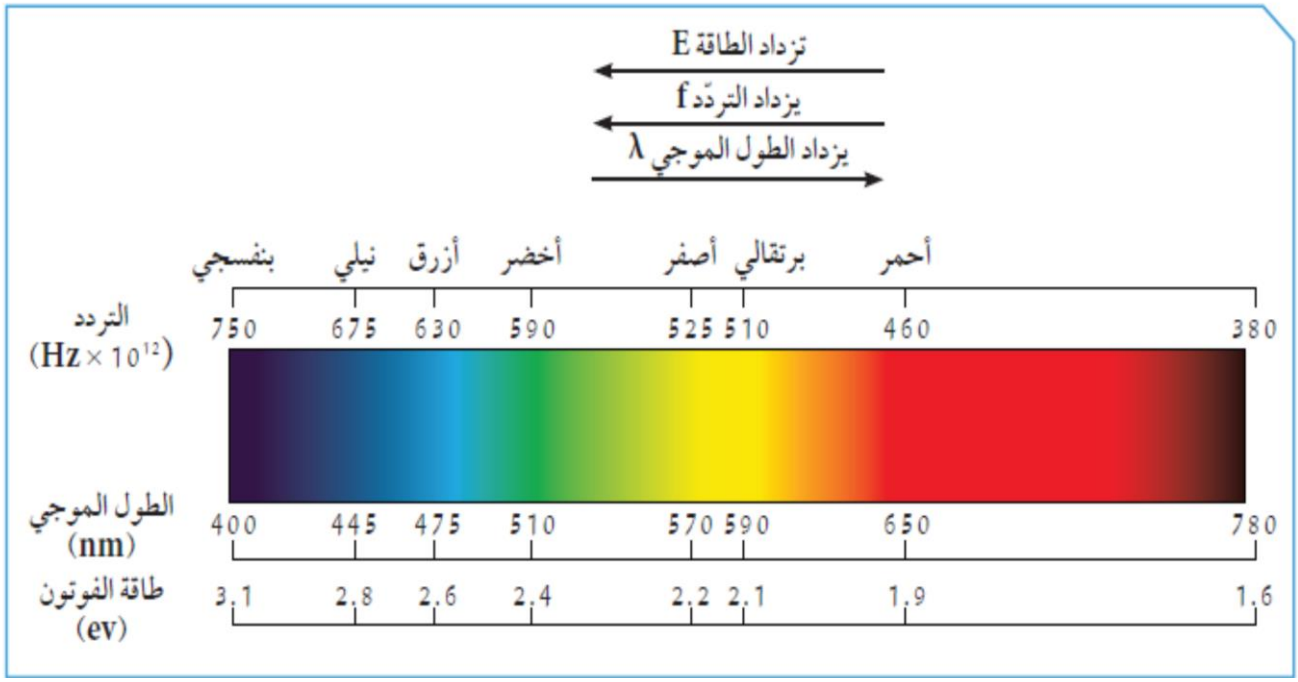
1. ماذا يحدث للطعام أثناء تشغيل الجهاز؟

يصبح الطعام ساخنا

2. هل رأيت الموجات التي أثّرت على الطعام؟ ما نوع الموجات؟

لا نراها - موجات كهرومغناطيسية غير مرئية

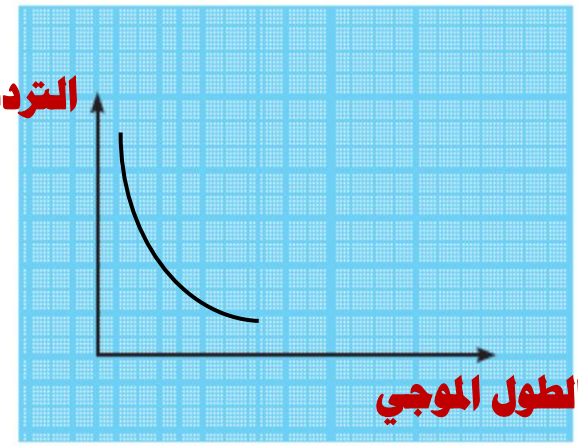
ثالثًا: ادرس الشكل التالي الذي يمثل حزمة الموجات الكهرومغناطيسية المرئية، ثم أجب عن التالي:



1 . عبِّر عن العلاقة بين الطول الموجي للموجات الكهرومغناطيسية والتردّد لفظيًّا وبيانيًّا.

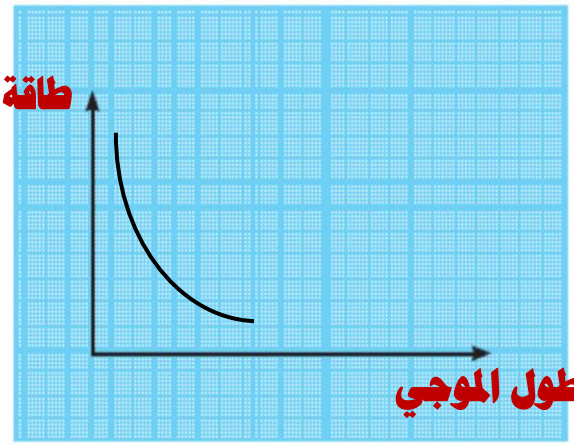
علاقة عكسية ، فكلما ازداد الطول الموجي قلّ التردد .. و العكس صحيح

صـ ١٢٤



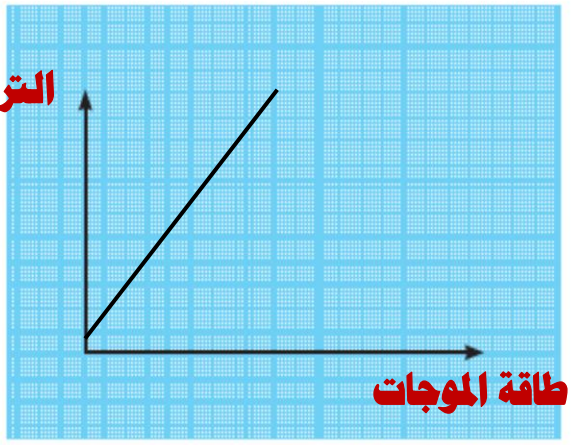
2 . عبِّر عن العلاقة بين الطول الموجي للموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة لفظيًّا وبيانيًّا.

علاقة عكسية ، فكلما ازداد الطول الموجي قلّت طاقة الموجات .. و العكس صحيح



3 . عبِّر عن العلاقة بين تردّد الموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة لفظيًّا وبيانيًّا.

علاقة طردية ، فكلما ازداد التردد ازدادت طاقة الموجات .. و العكس صحيح



استخدم نظارة شمسية مناسبة للعين واحذر من أن تنظر مباشرة للشمس.

إبحث عن أوّل ثلاثة أجهزة تمّ استخدام الموجات الكهرومغناطيسية فيها.

١) **أجهزة اللاسلكي**

٢) **الراديو** **صـ ١٢٥**

٣) **الرادار**

1. كيف تصل الرسائل الإلكترونية من خلال هذه الأجهزة؟

خلال موجات

2. هل هي مرئية أم غير مرئية؟ **صـ ١٢٥**

غير مرئية

3. ما فائدة هذه الأجهزة في حياتنا؟

سهولة التواصل مع الأخرين و اكتساب عدد كبير من المعلومات المختلفة في مختلف المجالات

شكل (72)

صمِّم لوحة توضّح ألوان قوس المطر. **صـ ١٢٥**

- يظهر قوس قزح الملون عندما تمطر السماء و تكون الشمس مشرقة في نفس الوقت .

- نُغير قنوات التلفاز بجهاز التحكم عن بعد (ريموت كونترول) الذي يعمل بفعل موجات غير مرئية .

- **أنواع الموجات الكهرومغناطيسية و خصائصها** :

١) **موجات الراديو** : أقل الموجات طاقة ، تنتقل في الهواء و الفضاء و لا تتأثر بالأحوال الجوية.

٢) **موجات الميكروويف** :- تقع بين موجات الراديو و الأشعة تحت الحمراء .
- لا تتأثر بالأحوال الجوية ، و تنعكس عن الأجسام الموجودة في الجو.

٣) **الأشعة تحت الحمراء** :- تقع بين موجات الميكروويف و الطيف المرئي .
- تتأثر بالأحوال الجوية و تنتقل في الهواء و الفراغ و الأوساط الشفافة
- لا يمكن رصدها بالعين و لكن يمكن الشعور بها لأن لها تأثير حراري

٤) **الضوء المرئي** :- يقع في منتصف الطيف الكهرومغناطيسي ، و يمكن ملاحظته بالعين .
- يتكون من ألوان الطيف السبعة (أحمر/برتقالي/أصفر/أخضر/أزرق/نيلي/بنفسجي) .

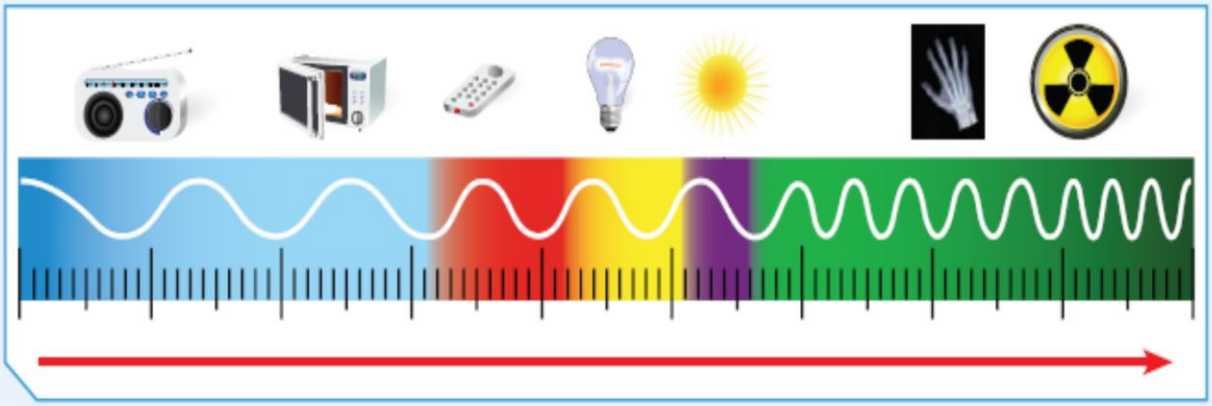
٥) **الأشعة فوق البنفسجية** :- تقع بين الضوء المرئي و الأشعة السينية .
- إحدى مكونات ضوء الشمس و لكنها غير مرئية للعين .
- تنتقل في الفراغ و الهواء .

٦) **الأشعة السينية** :- تقع بين الأشعة فوق البنفسجية و أشعة جاما .
- هي موجات عالية التردد ذات طاقة و نفاذية عالية .
- لها القدرة على اختراق الأجســـــــام اللينة كالجلد و العضلات و لكنها لا تخترق الأجسام الصلبة كالعظام .
- تُستخدم طبيا في تصوير العظام للكشف عن الكسور و تشوهاتها .**علل** ؟

٧) **أشعة جاما** :- تقع في نطاق الطيف الكهرومغناطيسي فوق الأشعة السينية .
- هي موجات ذات طاقة عالية جدا و تردد أعلى .
- لها القدرة على اختراق المواد و النفاذ منها ، و على تدمير الأنسجة الحية .
- تُستخدم في علاج السرطان و قتل الجراثيم و البكتيريا الضارة في بعض الأطعمة

1. أكمِل الشكل التالي من خلال مشاهدتك الفيلم. صـ ١٢٧

أشعة جاما	الأشعة السينية	الأشعة فوق البنفسجية	الضوء المرئي	الأشعة تحت الحمراء	أشعة الميكروويف	موجات الراديو



2. ما الموجة التي لها أطول طول موجي وأقلّ تردّد؟

موجات الراديو

3. ما الموجة التي لها أقصر طول موجي وأكثر تردّد؟

أشعة جاما

4. ماذا يحدث لتردّد الموجة وطولها الموجي كلّما اتّجهنا يمينًا كما هو موضَّح في السهم؟

يزداد التردد و يقل الطول الموجي

5. ما هي الموجات غير المرئية في الشكل المقابِل؟

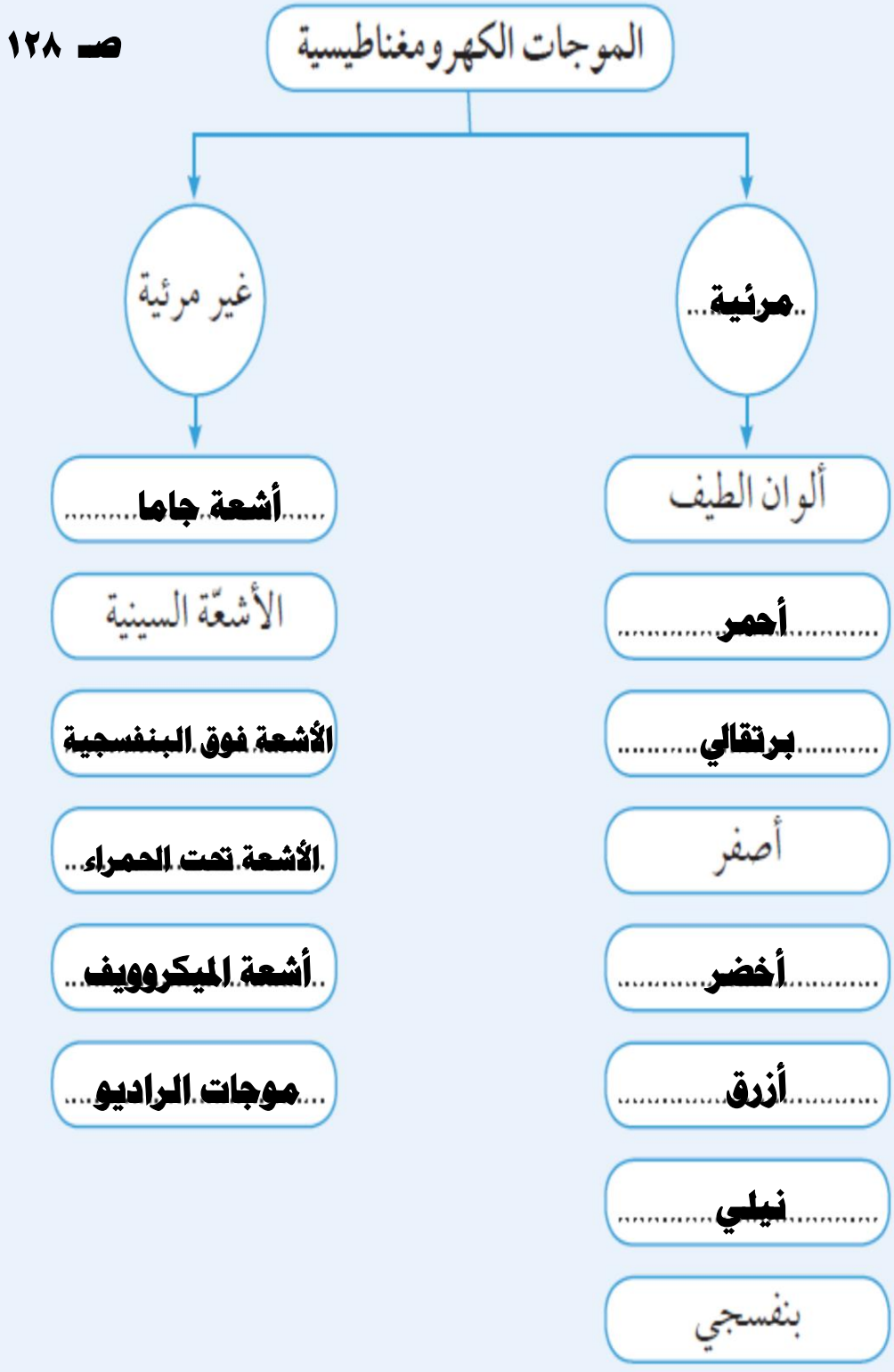
جميعها ما عدا الضوء المرئي

6. ما سبب عدم رؤية هذه الموجات؟

لأن لها أطوال موجية و ترددات لا تلتقطها عين الإنسان

اِحذر من استخدام الأواني المعدنية اللامعة في أجهزة الميكروويف لتسخين الطعام.

صـ ١٢٨



ما التدابير الوقائية التي يجب اتّباعها قبل التعرّض للأشعّة السينية؟

صـ ١٢٩

أولا : حماية الطبيب :

يجب ألا يوجد الطبيب ضمن مجال الأشعة و أن يقف خلف نافذة مؤلفة من الزجاج المخلوط بالرصاص لامتصاص الأشعة المتناثرة.

ثانياً: حماية المريض:

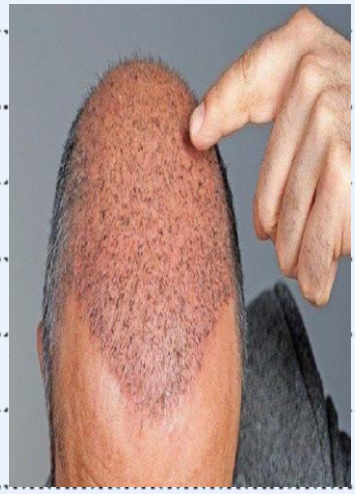
إقلال كمية الإشعاع باستخدام الأفلام السريعة و استخدام واقيات رصاصية للغدد التناسلية .

ثالثاً: حماية المحيط :

يجب توجيه حزمة الأشعة فقط على المريض ثم تصطدم بالجدار دون أن تمر أو تخرج من باب أو نافذة ، كما يتم وضع قســـــم الأشعة في الطابق تحت الأرضي للإقلال من تشعع المحيط ، و استخدام الجدران الحاوية على صفائح الرصاص بسماكة ١ ملم .

اِجمـع صورًا لحـالات مرضية ناتجة عن التعرّض للأشـعّة السـينية، وعبِّر عنها بجمل مناسِبة.

صـ ١٢٩



تعرض المرأة الحامل للأشعة السينية قد يؤدي إلى تشوه الأجنة

تعرض الشخص للأشعة السينية قد يؤدي إلى إحمرار الجلد و تساقط الشعر

كثرة التعرض للأشعة السينية قد يسبب الإصابة بمرض السرطان

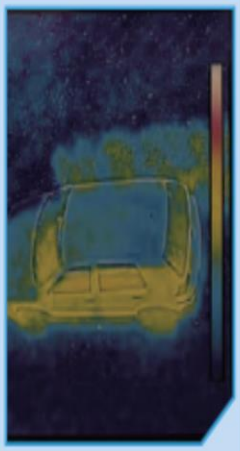
- أدى اكتشاف الموجات الكهرومغناطيسية إلى صناعة الكثير من الأجهزة التكنولوجية الحديثة .

- **استخدامات الموجات الكهرومغناطيسية :**

الموجة الكهرومغناطيسية	استخدامها	الشكل
١) **موجات الراديو**	- البث الإذاعي و التلفزيوني . - الاتصالات اللاسلكية في الملاحة البحرية و الجوية	
٢) **موجات الميكروويف**	- الاتصالات ، و الرادار . - الطبخ ، تسخين الطعام .	
٣) **الأشعة تحت الحمراء**	- التصوير الحراري - أجهزة الاستشعار عن بُعد - الكاميرات و المناظير الخاصة بالرؤية الليلية . - أجهزة التحكم عن بُعد .	
٤) **الضوء المرئي**	- الألياف الضوئية في الاتصالات . - كاميرات التصوير و الفيديو .	
٥) **الأشعة فوق البنفسجية**	- مصابيح الكشف عن أوراق العملة . - تعقيم الأدوات الطبية . - علاج الأمراض الجلدية .	
٦) **الأشعة السينية**	- تصوير العظام و الكشف عن الكسور و تشوهاتها . - أجهزة تفتيش الحقائب و الأمتعة في المطارات .	
٧) **أشعة جاما**	- قتل الجراثيم في الأطعمة المعلبة . - قتل الخلايا السرطانية .	

علاقة الموجات الكهرومغناطيسية بالأجهزة

1. صنِّف المصوَّرات التي أمامك بحسب نوع الموجات المستخدَمة فيها: صـ ١٣٢

وجه المقارنة				
نوع الموجات الكهرومغناطيسية المستخدَمة	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة تحت الحمراء	الأشعة السينية	الأشعة فوق البنفسجية
الاستخدام	الرؤية الليلية	التحكم في الأجهزة عن بُعد	تصوير العظام	تعقيم الأدوات الطبية

2. عدِّد بعض الاستخدامات الأخرى للموجات الكهرومغناطيسية المختلفة.

البث الإذاعي و التلفزيوني – تسخين الطعام – الرادار – الريموت كونترول – تعقيم الأدوات الطبية – تصوير العظام – تفتيش الحقائب و الأمتعة في المطارات – الألياف الضوئية – الاتصالات اللاسلكية .

التعرَض للأشعَة السينية أكثر من اللازم يثير الخلايا السرطانية.

أكمِل الكلمات المتقاطعة بما يناسبها من كلمات مستعينًا بالجمل التالية:

صـ ١٣٣

(1): ضوء نستطيع أن نراه.

(2): موجات تُستخدَم في قتل الخلايا السرطانية.

(3): موجات تُستخدَم في تعقيم الأدوات الطبّية.

(4): موجات تُستخدَم في تسخين الطعام.

(5): موجات تُستخدَم عند حدوث الكسور.

(1)

		ا		
(2)	ج	ا	م	ا
		ل		
		ض		
(3)	ف	و	ق	ا	ل	ب	ن	ف	س	ج	ي	ة
		ء		
		ا		
		ل		
(4)	م	ي	ك	ر	و	و	ي	ف
		ر		
		ئ		
(5)	س	ي	ن	ي	ة

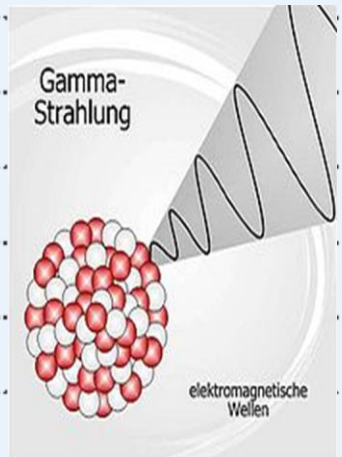
عـدِّد ثلاثـة أجهزة في منزلك تعمل بالموجات الكهرومغناطيسـية، مـع ذكر أهمّية كلّ جهاز وكيفية المحافظة عليه.

صـ ١٣٤

اِسم الجهاز	ميكروويف	تلفاز	ريموت كونترول
أهمّيته	الطبخ و تسخين الطعام	مشاهدة الأخبار و البرامج	التحكم بالتلفاز عن بُعد
كيفية المحافظة عليه	عدم وضع ورق ألومنيوم بداخله أو أي أطباق معدنية	عدم رمي الشاشة بأدوات حادة و إغلاقه بعد المشاهدة	عدم رميه لأحد و تبديل البطاريات و عدم سكب السوائل عليه

صمِّـم ملفًّـا إلكترونيًّا يحوي صـور أجهزة تسـتخدم الموجات الكهرومغناطيسـية في الطبّ.

صـ ١٣٤



تعقيم الأدوات الطبية باستخدام الأشعة فوق البنفسجية في جهاز الأوتوكلاف

تستخدم الأشعة السينية في تصوير العظام للكشف عن الكسور و التشوهات

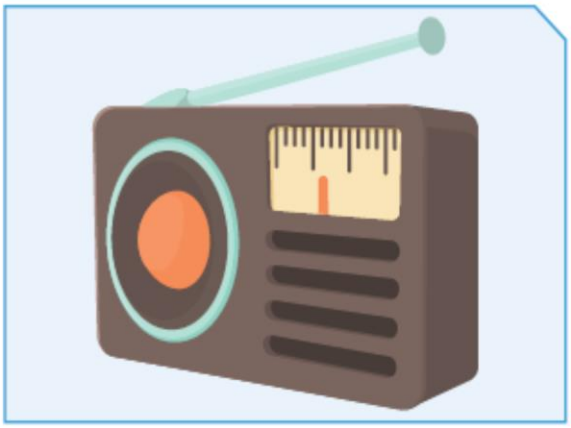
تستخدم أشعة جاما لقتل الخلايا السرطانية

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الطيف الكهرومغناطيسي هو سلسلة من الموجات الكهرومغناطيسية المختلفة في الطاقة والتردد والطول الموجي.
2. تنتقل الموجات الكهرومغناطيسية خلال الأوساط المادية وخلال الفراغ بسرعة ثابتة تساوي سرعة الضوء.
3. الموجات الكهرومغناطيسية تنشأ من مجالين أحدهما كهربائي والآخر مغناطيسي متعامدان على اتجاه انتشار الموجة.
4. العلاقة بين تردد الموجات والطول الموجي علاقة عكسية.
5. العلاقة بين الطول الموجي وطاقة الموجة علاقة عكسية.
6. العلاقة بين تردد الموجات الكهرومغناطيسية وطاقة الموجة علاقة تناسب طردية.
7. تنقسم الموجات الكهرومغناطيسية إلى موجات مرئية وغير مرئية.
8. العديد من الأجهزة الحديثة التي نستخدمها تعتمد في عملها على الموجات الكهرومغناطيسية.
9. قد يسبب التعرض لإشعاعات بعض أنواع الموجات الكهرومغناطيسية أضرارًا للكائنات الحية.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:



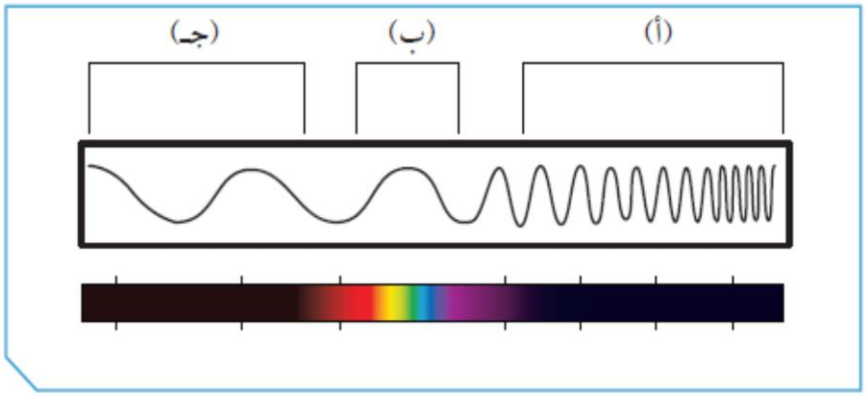
إذا علمت أن سرعة جميع الموجات الكهرومغناطيسية في الفراغ هي $(3 \times 10^8)\ m/s$، فما مقدار تردد موجات الراديو التي طولها الموجي $(10)\ m$؟

$v = \lambda f$

$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{10} = 3 \times 10^7\ Hz$

السؤال الثاني:

أُدرس الشكل التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:



1. تقع الموجات فوق البنفسجية ضمن نطاق الرمز ..... أ .

2. أطول موجة تقع عند الرمز ..... جـ .

3. الضوء المرئي يمثّله الرمز ..... ب .

السؤال الثالث:

1. رتِّب الصور على الشكل التالي، بحسب الموجات الكهرومغناطيسية التي تمثّلها، ثمّ أجِب عن المطلوب.

٢	٥	٧	٣	٦	٤	١

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

2. الموجات المستخدَمة لإرسال الرسائل النصّية هي رقم .....٢..... .

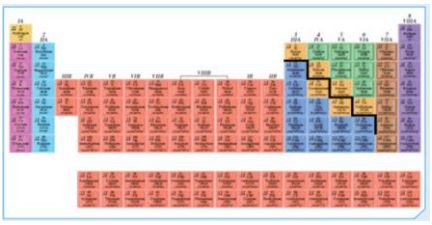
3. جهاز اللاسلكي الذي يستخدمه رجال الشرطة للتواصل يعتمد على الموجات رقم .....٢..... وتُسمّى موجات .....**الراديو**.....

السؤال الرابع:

اِختر عبارة أو أكثر تناسب الجهاز الموضَّح في الرسم:

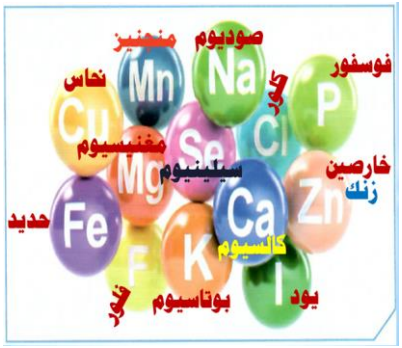
- [x] يعمل على موجات من مميِّزاتها أنّها لا تتأثّر بالأحوال الجوّية.
- [ ] يستخدم الموجات تحت الحمراء لتسخين الطعام.
- [ ] تقع موجاته ضمن الضوء المرئي في الطيف الكهرومغناطيسي.
- [x] له الموجات نفسها التي تُستخدَم في الرادارات.

تم بحمد الله و توفيقه



٦ الرموز والصيغ الكيميائية

Ibrahim ali

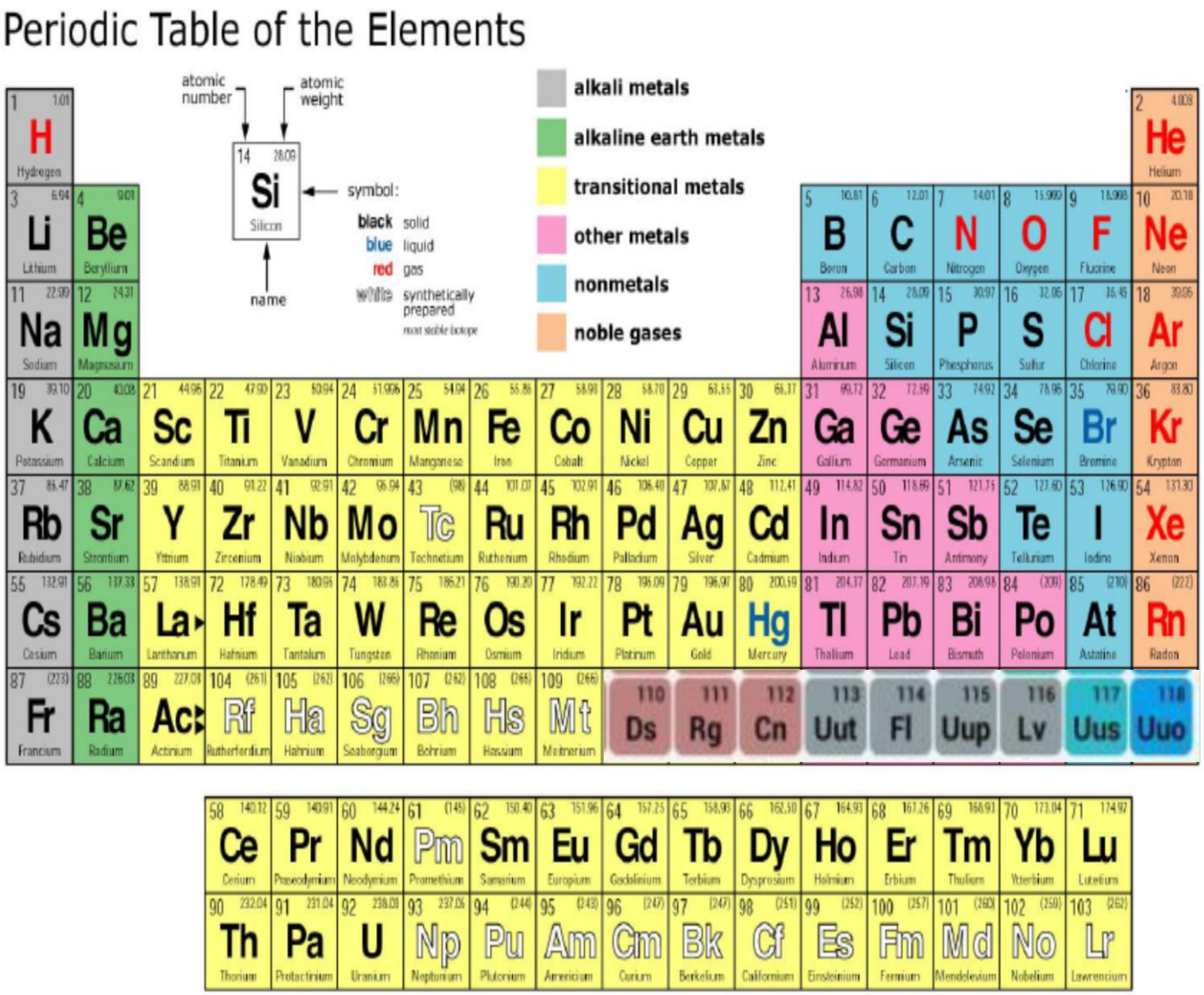


- لغة الكيمياء هي لغة الكون .
- لغة الكيمياء تُفهم في جميع أنحاء العالم لأن لكل عنصر رمز خاص به .

* **رموز العناصر** : هي مفردات اللغة التي يتحدث بها الكون عن نفسه .

* **العناصر الكيميائية** : هي المكونات الرئيسية لكل ما في هذا الكون من موجودات .

الجدول الدوري الحديث :



- قواعد اشتقاق رموز العناصر :

١) بعض العناصر يأتي رمزها من الحرف الأول لاسمها الإنجليزي و يُكتب كبيرا :

اسم العنصر		رمزه
بالعربيّة	بالإنجليزيّة	
هيدروجين	Hydrogen	H
بورون	Boron	B
أكسجين	Oxygen	O
فوسفور	Phosphorus	P
كربون	Carbon	C
يود	Iodine	I
كبريت	Sulfur	S

٢) إذا اشترك أكثر من عنصر في الحرف الأول ، فإن العنصر الذي أُكتشف أولا يأخذ حرف كبير و العناصر الأخرى يتكون رمزها من حرفين الأول كبير و الثاني صغير :

اسم العنصر		رمزه	العنصر الذي تم اكتشافه أولا	الرمز
بالعربيّة	بالإنجليزيّة			
هيليوم	Helium	He	هيدروجين	***H***
بريليوم	Beryllium	Be	بورون	***B***
كلور	Chlorine	Cl	كربون	***C***
كروم	Chromium	Cr	كربون	***C***
سيليكون	Silicon	Si	كبريت	***S***

٣) بعض العناصر يأتي رمزها من الاسم اللاتيني لها :

اسم العنصر			رمزه
بالعربيّة	بالانجليزيّة	باللاتينيّة	
صوديوم	Sodium	Natrium	Na
بوتاسيوم	Potassium	Kalium	K
نحاس	Copper	Cuprum	Cu
حديد	Iron	Ferrum	Fe
زئبق	Mercury	Hydrargyrum	Hg
رصاص	Lead	Plumbum	Pb

٤) بعض العناصر يأتي رمزها من اسم العالِم الذي اكتشفها : الماندليفيوم Md نسبة إلى العالم مندليف .

٥) بعض العناصر يأتي رمزها من اسم المكان حيث اكتشفت : كاليفورنيوم Cf نسبة إلى جامعة كاليفورنيا .

٦) بعض العناصر يأتي رمزها من اسم أحد الكواكب : اليورانيوم U نسبة إلى كوكب أورانوس .

الرمز الكيميائي للعنصر **صـ ١٤٢**

1 . اكتب أسماء العناصر التالية:

حديد

صوديوم

كالسيوم

2 . ما الرمز الكيميائي لعنصر النحاس؟ ..... Cu

3 . أين تتوقع تم اكتشاف عنصر (أمريكيوم)؟ ..... تم اكتشافه في أمريكا

س : على ماذا يدل الرمز الكيميائي للعنصر ؟

جـ : يدل على اسم العنصر و على ذرة واحدة منه .

- أمثلة على مدلول الرمز الكيميائي للعنصر :

O : ذرة واحدة من الأكسجين .

$2O$: ذرتين من الأكسجين غير مرتبطتين .

O_2 : جزيء واحد من الأكسجين يتكون من ذرتين متشابهتين مرتبطتين . (عنصر) .

$3O_2$: ثلاثة جزيئات من الأكسجين ، و كل جزيء يتكون من ذرتين مرتبطتين .

$3H$: ثلاث ذرات هيدروجين غير مرتبطة . **صـ ١٤٣**

$3H_2$: ثلاث جزيئات من الهيدروجين ، كل جزيء يتكون من ذرتين متحدتين .

H_2 : جزيء هيدروجين يتكون من ذرتين متشابهتين متحدتين . (عنصر)

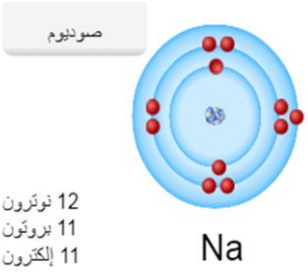
H_2O : جزيء ماء يتكون من اتحاد ذرتي هيدروجين و ذرة أكسجين . (مركب)

CO_2 : جزيء ثاني أكسيد الكربون ، يتكون من اتحاد ذرتي أكسجين مع ذرة كربون .

$Al_2(SO_4)_3$: جزيء كبريتات الألمنيوم ، يتكون من اتحاد ذرتي ألمنيوم و ثلاث ذرات كبريت و ١٢ ذرة أكسجين .

غاز HCl : جزيء غاز كلوريد الهيدروجين ، يتكون من اتحاد ذرة هيدروجين مع ذرة كلور .

سائل HCl : جزيء حمض الهيدروكلوريك ، يتكون من اتحاد ذرة هيدروجين مع ذرة كلور .

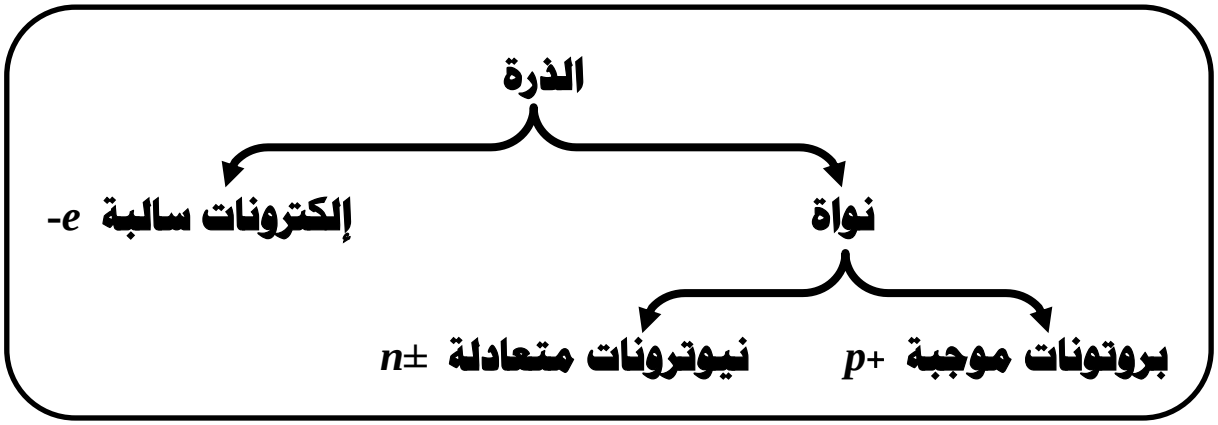


س : علل : يستخدم العلماء رموزا للتعبير عن العناصر الكيميائية .

جـ : لتسهيل دراستها .

س : ما مكونات الذرة ؟

جـ : تتكون من نواة موجبة الشحنة $(+P \ ، \ \pm n)$ و يدور حولها إلكترونات $-e$ سالبة .



معلومات سابقة

س : كيف تصل الذرة لحالة الاستقرار ؟

جـ : تصل الذرة لحالة الاستقرار إما بفقد أو اكتساب إلكترونات من ذرة أخرى .

- تكون الذرة مستقرة إذا كان المستوى الأخير لها يحتوي على ٨ إلكترونات . و إذا كانت الذرة بها المستوى الأول فقط ممتلئ بـ ٢ إلكترون فإنها تكون مستقرة كما في الهيليوم $_2He$

- **توزيع الإلكترونات حول النواة :**

* المستوى الأول K : يُملأ بـ ٢ إلكترون ، و يستقر بـ ٢ إلكترون .
* المستوى الثاني L : يُملأ بـ ٨ إلكترونات ، و يستقر بـ ٨ إلكترونات .
* المستوى الثالث M : يُملأ بـ ١٨ إلكترون ، و يستقر بـ ٨ إلكترونات .

* **إلكترونات التكافؤ** : عدد الإلكترونات في المستوى الأخير لذرة العنصر .

* **التكافؤ** : هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرة لكي تصل لحالة الاستقرار الثماني .

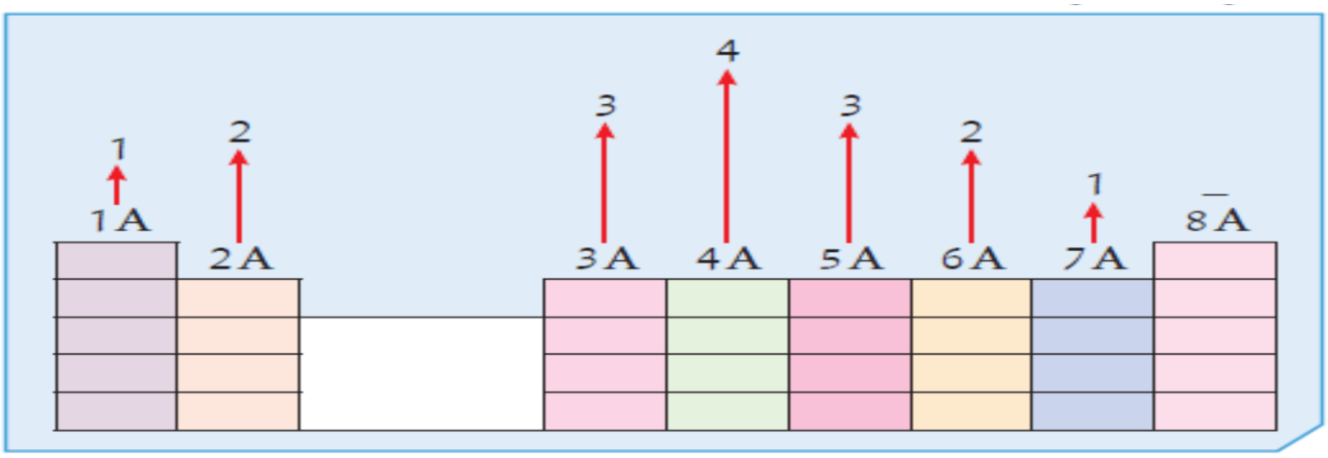
- **ملاحظة هامة جدا** : عدد إلكترونات التكافؤ يدل على رقم المجموعة الواقع فيها العنصر .

* **العدد الذري** :- هو عدد البروتونات الموجبة التي توجد داخل نواة الذرة .
- هو عدد الإلكترونات السالبة التي تدور حول نواة الذرة .
- يُكتب أسفل رمز العنصر .
- منه نستنتج أربعة أشياء مهمة جدا : ١) التوزيع الإلكتروني .
٢) إلكترونات التكافؤ .
٣) تكافؤ العنصر .
٤) موقع العنصر في الجدول الدوري .

- المغنيسيوم $_{12}Mg$:- التوزيع الإلكتروني (يبدأ من اليسار) : 2 ، 8 ، 2
- إلكترونات التكافؤ = 2 لأن عدد إلكترونات المستوي الأخير = 2
- تكافؤه 2 لأنه يحتاج أن يفقد 2 إلكترون ليصل لحالة الاستقرار بـ 8 إلكترونات .
- يقع المغنيسيوم في المجموعة الثانية لأن توزيعه الإلكتروني ينتهي بـ 2 إلكترون .

- النيتروجين $_{7}N$:- التوزيع الإلكتروني (يبدأ من اليسار) : 2 ، 5
- إلكترونات التكافؤ = 5 لأن عدد إلكترونات المستوي الأخير = 5
- تكافؤه 3 لأنه يحتاج أن يكتسب 3 إلكترونات ليصل لحالة الاستقرار بـ 8 إلكترونات .
- يقع النيتروجين في المجموعة الخامسة لأن توزيعه الإلكتروني ينتهي بـ 5 إلكترونات .

* **تكافؤ العنصر** : هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتســـبها الذرة عند تفاعلها مع ذرة عنصر أخر لكي تصل لحالة الاستقرار الثماني .



شكل (٨٠) تدرج تكافؤ العناصر في الجدول الدوري

ما هو تكافؤ العنصر؟

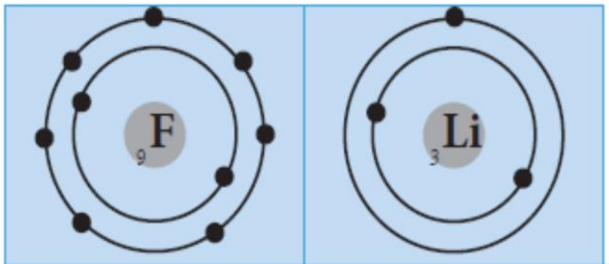
صـ ١٤٥

1. أكمل الجدول التالي:

رموز عناصر الدورة الثالثة	$_{18}Ar$	$_{17}Cl$	$_{16}S$	$_{15}P$	$_{14}Si$	$_{13}Al$	$_{12}Mg$	$_{11}Na$
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة	2 ، 8 ، 8	2 , 8 , 7	2،8 ،6	2،8 ،5	2،8 ،4	2،8 ،3	2،8 ،2	2 ، 8 ، 1
رقم المجموعة	8	7	6	5	4	3	2	1
عدد الإلكترونات في المستوى الخارجي	8	7	6	5	4	3	2	1
هل الذرّة مستقرة؟ ولماذا؟	نعم لأن المستوى الخارجي مستقر بالإلكترونات	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)	لا لأن المستوى الخارجي لم يصل إلى حالة الاستقرار بـ (8 إلكترونات)
كم عدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة	0	يكتسب 1	يكتسب 2	يكتسب 3	4	يفقد 3	يفقد 2	يفقد 1
تكافؤ العنصر	0	1	2	3	4	3	2	1

2. أُدرس الشكل جيّدًا ثمّ أجب عمّا يلي:

صـ ١٤٦



وجه المقارنة	الليثيوم	الفلور
الترتيب الإلكتروني حسب مستويات الطاقة	2 ، 1	2 ، 7
كم عد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة للوصول إلى حالة الاستقرار	1	1
تكافؤ العنصر	1	1

معلومات سابقة

أكمل الجدول التالي: صـ ١٤٦

العناصر	$_{9}F$	$_{13}Al$
الترتيب الإلكتروني	2 ، 7	2 ، 8 ، 3
رقم المجموعة	7	3
التكافؤ	1	3

* **الأيون** : هو ذرة فقدت أو اكتسبت إلكترون أو أكثر من مستواها الخارجي لتصل لحالة الاستقرار .

* **الأيون الموجب** : هو ذرة فقدت إلكترون أو أكثر من مستواها الخارجي لتصل لحالة الاستقرار .

* **الأيون السالب** : هو ذرة اكتسبت إلكترون أو أكثر لمستواها الخارجي لتصل لحالة الاستقرار .

- يُطلق على الأيونات الموجبة أو السالبة اسم الشقوق الأيونية ، و هي نوعان : بسيطة و مركبة .

* **الشقوق الأيونية البسيطة** : هي التي تحتوي على ذرة واحدة أو أكثر من نفس العنصر ، و تنقسم إلى :-

(أ) الشقوق الأيونية البسيطة الموجبة: تتم التسمية بإضافة كلمة أيون أمام اسم العنصر .

اسم الأيون	أيون الألمنيوم	أيون الصوديوم	أيون الكالسيوم	أيون المغنيسيوم	أيون الهيدروجين
رمز الأيون	Al^{3+}	Na^{+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	H^{+}

(ب) الشقوق الأيونية البسيطة السالبة: تتم التسمية بإضافة مقطع يد بعد اسم العنصر .

اسم الأيون	أكسيد	كلوريد	نيتريد
رمز الأيون	O^{2-}	Cl^{-}	N^{3-}

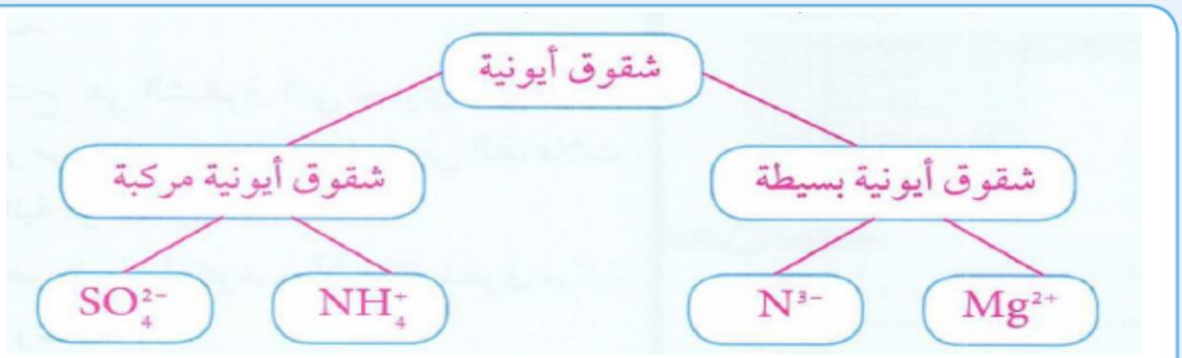
* **الشقوق الأيونية المركبة** : هي التي تحتوي على ذرتين أو أكثر من عناصر مختلفة ، و تدخل في التفاعلات الكيميائية كوحدة واحدة ،و تسمى أيضا **المجموعة الذرية**.

اسم الأيون	هيدروكسيد	نيترات	أمونيوم	كبريتات	كربونات
رمز الأيون	OH^-	NO_3^-	NH_4^+	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}

أكمل الجدول التالي: **صـ ١٤٨**

وجه المقارنة	$_{19}K$	$_{8}O$
اسم العنصر	**بوتاسيوم**	**أكسجين**
الترتيب الإلكتروني	*2 ، 8 ، 8 ، 1*	*2 ، 6*
(يفقد أو يكتسب) الإلكترونات ليصل إلى حالة الاستقرار	**يفقد ١**	**يكتسب ٢**
نوع الأيون الناتج سالب أو موجب	**موجب**	**سالب**

1 . صمّم خريطة مفاهيم باستخدام المفاهيم التالية: شقوق أيونية بسيطة – شقوق أيونية مركبة – شقوق أيونية – N^{3-} – SO_4^{2-} – Ca^{2+} – NH_4^+ **صـ ١٤٩**



2 . انظر للملصق على قنينة مياه الشرب المعدنية، ثمّ عدد الشقوق الأيونية المتوفّرة فيها.

الشقوق الأيونية
مغنيسيوم – كالسيوم – بوتاسيوم – صوديوم – حديد

* **الصيغة الكيميائية للمركب** : تدل على اســـــــم المركب و عدد ذرات كل عنصر من العناصر المكونة له .

- يستخدم العلماء الصيغ الكيميائية للتعبير عن تركيب الجزيئات و الأيونات باستخدام رموز كيميائية توضح أسماء العناصر و عدد الذرات فيها .

- **خطوات كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب كيميائي** :

١) يُكتب رمز الأيون الموجب جهة اليسار و رمز الأيون السالب جهة اليمين .

٢) أسفل كل رمز يُكتب عدد التكافؤ (عدد التأكسد) بدون كتابة نوع الشحنة + ، –

٣) يتم تبادل أعداد التأكسد بطريقة المقص مع الاختصار إن وجد .

٤) نضع المجموعة الذرية داخل قوس إن لزم الأمر و أسفلها نكتب العدد ، و الواحد لا يُكتب .

٥) عند كتابة الصيغة باللغة العربية نبدأ بالأيون السالب ثم الأيون الموجب .

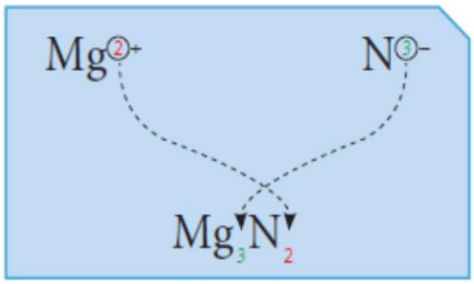
مثال: الصيغة الكيميائية للمركبات التالية:

أوّلًا: نيتريد المغنيسيوم

1 . كتابة الرموز (الشقوق الأيونية)

2 . تبادل عدد الشحنات (بدون شحنة)

3 . كتابة الصيغة الكيميائية



شكل (٨١)

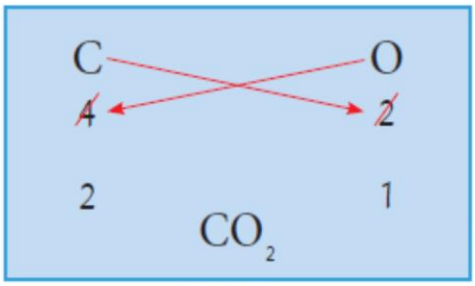
ثانيًا: ثاني أكسيد الكربون

1 . كتابة الرموز

2 . كتابة التكافؤ أسفل الرمز

3 . تبادل التكافؤ بعد الاختصار إن وجد (عملية المقص)

4 . كتابة الصيغة النهائية



شكل (٨٢)

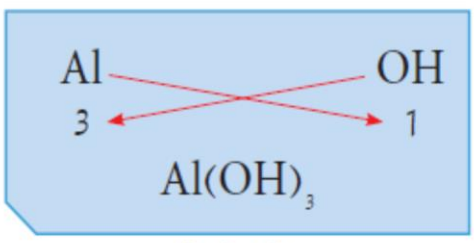
ثالثًا: هيدروكسيد الألمنيوم

1 . كتابة الرموز والصيغ

2 . كتابة التكافؤ أسفل الرمز

3 . تبادل التكافؤ واستخدام الأقواس

4 . كتابة الصيغة النهائية



شكل (٨٣)

كيفية كتابة الصيغ الكيميائية

صـ ١٥١

1. اكتب الصيغ الكيميائية للمركبات التالية:

(أ) كبريتات الصوديوم: ..... Na_2 ..... SO_4 .....

..... 1 ..... 2 .....

..... 2 ..... 1 .....

..... Na_2SO_4 .....

.....

(ب) أكسيد المغنيسيوم: ..... Mg ..... O .....

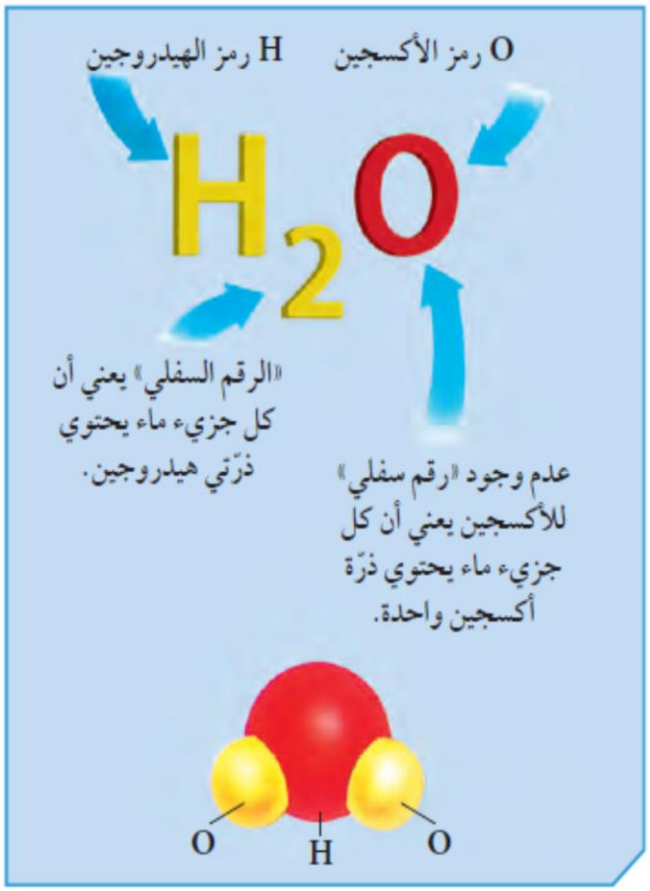
..... 2 ..... 2 .....

..... 2 ..... 2 .....

..... 1 ..... 1 .....

..... MgO .....

مدلول الصيغة الكيميائية



كيف يمكن التنبؤ بمدلول الصيغة الكيميائية؟ عندما تشاهد جزيئًا كيميائيًّا، ترى أنّه ليس مكوّنًا من رموز العناصر فحسب بل من أرقام أيضًا، فالصيغة الكيميائيّة لجزيء الماء مثلاً هو H_2O. ماذا تعني هذه الأرقام؟ لكي تفهم معنى هذه الأرقام، انظر إلى الشكل 4 :

- **الصيغة الكيميائية لجزيء الماء H_2O**

نستنتج من الصيغة أن جزيء الماء يتكون من اتحاد ذرتين هيدروجين مع ذرة أكسجين .

أولًا: ماذا تتوقع بالنسبة لمدلول المركبات التالية؟

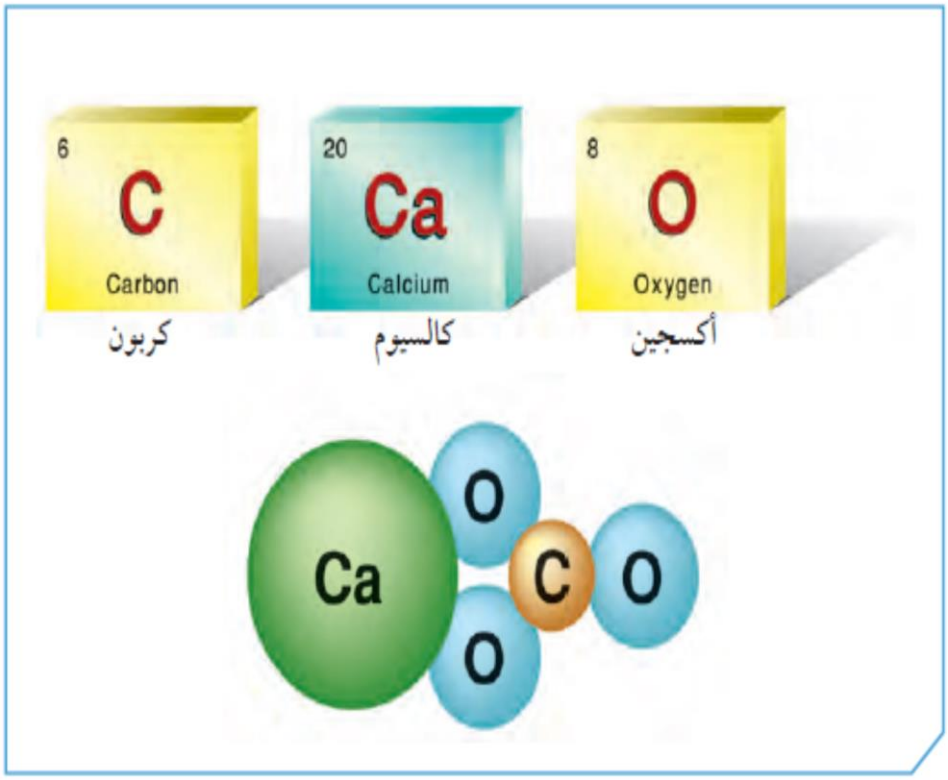
1. مركّب ثاني أكسيد الكربون الذي صيغته الكيميائية CO_2؟ **صـ ١٥٢**

CO_2 : جزيء ثاني أكسيد الكربون ، يتكون من اتحاد ذرتي أكسجين مع ذرة كربون

2. مركّب حمض الهيدروكلوريك الذي صيغته الكيميائية HCl؟

سائل HCl : جزيء حمض الهيدروكلوريك ، يتكون من اتحاد ذرة هيدروجين مع ذرة كلور

ثانيًا: ادرس الشكل التالي ثمّ أجب عمّا يلي:



شكل (85)

1. اكتب الصيغة الكيميائية لمركب كربونات الكالسيوم الموضح بالشكل.

$CaCO_3$

2. ما هو مدلول هذه الصيغة؟

جزيء كربونات الكالسيوم يتكون من اتحاد ذرة كالسيوم مع ذرة كربون و ثلاث ذرات أكسجين .

من خلال النماذج الذرّية التالية: **صـ ١٥٣**

النموذج	○	●	●	●
اسم الذرّة	هيدروجين	أكسجين	صوديوم	كلور

أكمل الجدول التالي:

النموذج الذي يمثله	الصيغة الكيميائية	اسم المركّب
	HCl	**غاز كلوريد الهيدروجين**
	H_2O	جزيء الماء
	NaCl	**ملح كلوريد الصوديوم**

تحقَّقْ من فهمك

لكتابة صيغة كيميائية:

كتابة رمز الأيون أو المجموعة الذرّية (الشق الأيوني).

كتابة عدد التكافؤ أو عدد الشحنات (بدون كتابة نوع الشحنة +، −) لا تكتب أعداد التكافؤ إذا كانت متساوية.

تكتب الصيغة الكيميائية للمركب، وتوضع المجموعة الذرّية، إن لزم الأمر، داخل القوس ويكتب العدد بدون شحنة والواحد لا يكتب.

تبادل أعداد التكافؤ (عملية المقص) مع الاختصار في حال وجود عامل مشترك.

تتم التسمية اللفظية بدءًا بالأيون السالب، ثمّ بالأيون الموجب.

تفيدك معرفة رموز العناصر الكيميائية في التحقق من مكونات بعض الأدوية ... فما هي أسماء وعدد ذرات العناصر المكونة للدواء في الشكل التالي؟ صـ ١٥٤

* هذ الدواء مضاد لحموضة المعدة ، و بالتالي فهو مادة قلوية لكي تعادل الحموضة

* مركب الدواء اسمه الكيميائي هيدروكسيد الألمنيوم

* جزيء هيدروكسيد الألمنيوم يتكون من اتحاد ذرة ألمنيوم مع ثلاث ذرات أكسجين و ثلاث ذرات هيدروجين

$Al(OH)_3$

هل تستطيع معرفة رموز عناصر أخرى ومصدر اشتقاق التسمية؟ ابحث عنها في الشبكة العنكبوتية. صـ ١٥٤

١) أخذ الحرف الأول من الاسم الإنجليزي للعنصر على أن يكتب بشكل كبير مثل : *Iodine* *I* يود

٢) إذا اشترك أكثر من عنصر في الحرف الأول يكون رمز العنصر الذي اكتشف أولاً مكوناً من الحرف الأول أما العنصر الآخر فيتكون رمزه من حرفين الأول كبير والثاني صغير *Platinum* *Pt* بلاتين

٣) ترجع بعض رموز العناصر إلى الاسم اللاتيني للعنصر *Silver* *Argentum* *Ag* فضة

٤) توجد رموز بعض العناصر المنسوبة لأسماء مكتشفيها من العلماء *Nobelium* *No* نوبليوم القريد نوبل

٥) توجد رموز لبعض العناصر المشتقة أسماؤها من مكان اكتشافها *Pollonium* *Po* بولونيوم بولندا

٦) توجد رموز بعض العناصر المنسوب اسمها لاسم أحد الكواكب السيارة *Plutonium* *Pu* بلوتونيوم بلوتو

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. تمت عملية الترميز الكيميائي للعناصر بهدف سهولة دراستها، حيث أن لكل عنصر رمزًا خاصًّا به.
2. رمز العنصر يدل على ذرة واحدة من العنصر وعلى اسم العنصر.
3. تكافؤ العنصر هو عدد الإلكترونات التي تفقدها أو تكتسبها الذرّة عند تفاعلها مع ذرّة عنصر آخر.
4. يفيدنا الترتيب الإلكتروني للعنصر في معرفة تكافؤه، ورقم المجموعة التي يقع فيها بالجدول الدوري.
5. الشقوق الأيونية تنقسم إلى شقوق أيونية بسيطة وشقوق أيونية مركبة.
6. يمكن كتابة الصيغة الكيميائية لأي مركب كيميائي من معرفة رموز العناصر أو الشقوق الأيونية وتكافؤاتها، ويتم تبادل التكافؤات مع الاختصار إن لزم الأمر.
7. الصيغة الكيميائية للمركب تدل على اسم المركب وعدد ذرّات العناصر المكوّنة له.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

ما هو الرمز الكيميائي لعنصر الكلور؟

- [ ] CL
- [ ] cL
- [x] Cl
- [ ] cl

السؤال الثاني:

إذا كان الترتيب الإلكتروني لعنصر البوتاسيوم $_{19}K$ (2 ، 8 ، 8 ، 1) فإنّ تكافؤه يساوي:

- [ ] 4
- [x] 1
- [ ] 7
- [ ] 19

السؤال الثالث:

إذا كان الترتيب الإلكتروني لعنصر الفلور $_{9}F$ (2 ، 7) فإنّ تكافؤه يساوي:

- [ ] 2
- [x] 1
- [ ] 7
- [ ] 9

السؤال الرابع:

اكتب كلمة (صحيحة) للعبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) للعبارة غير الصحيحة لما يأتي:

1. كل مركب كيميائي يحتوي على شق أيوني واحد. ..... خطأ .....

2. يدل رمز ($2O_2$) على جزيئين أكسجين. ..... صحيحة .....

السؤال الخامس:

أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة، ضع خطأ مع ذكر السبب:

1. كالسيوم – هيدروجين – كبريتات – مغنيسيوم

الإجابة: ..... كبريتات .....

السبب: ..... لأنها من الشقوق الأيونية المركبة و الباقي من العناصر .....

2. $Al^{3+} - Mg^{2+} - Cl^- - Na^+$

الإجابة: ..... Cl- .....

السبب: ..... لأنها من الأيونات السالبة و الباقي من الأيونات الموجبة .....

السؤال السادس:

أكمل الجدول التالي:

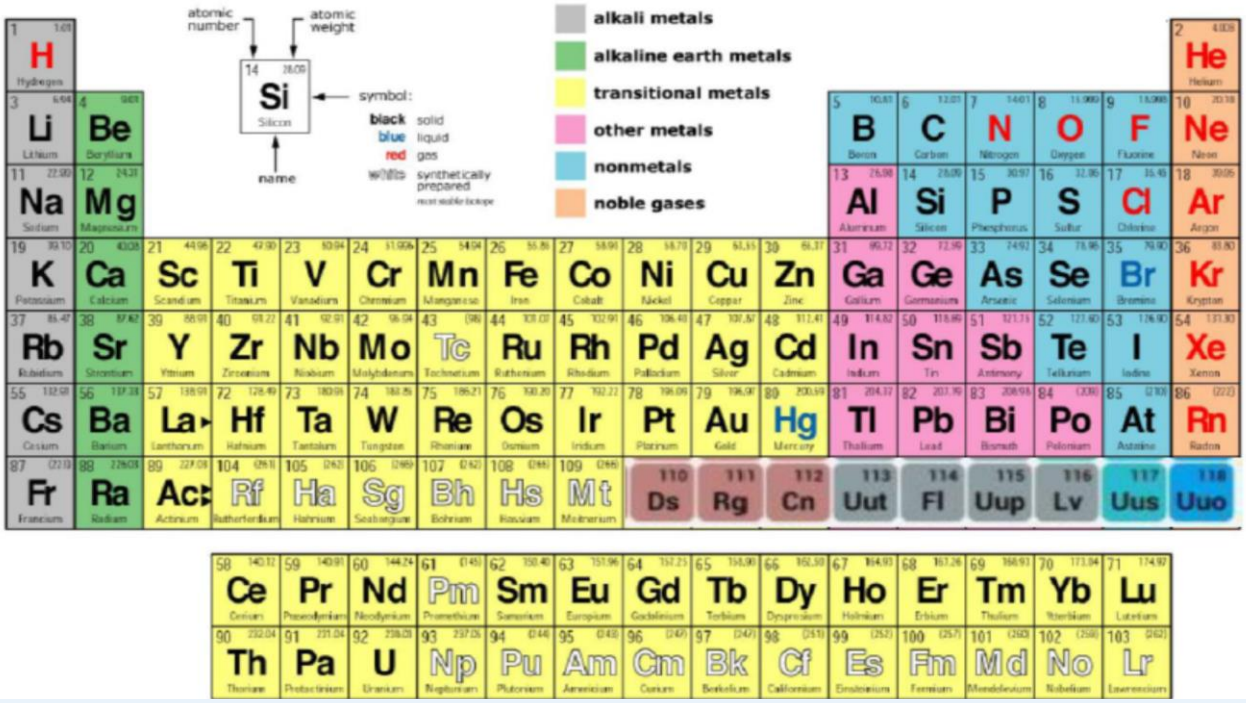
الصيغة الكيميائية	$MgCl_2$	Al_2O_3
مدلول الصيغة	ذرة مغنيسيوم و ذرتين كلور	ذرتين ألمنيوم و ٣ ذرات أكسجين

السؤال السابع:

اختر من القائمة (ب) ما يناسبه من القائمة (أ):

	قائمة (أ)		قائمة (ب)
1	أكسيد البوتاسيوم	4	Na_2SO_4
2	كلوريد الأمونيوم	3	NaOH
3	هيدروكسيد الصوديوم	1	K_2O
4	كبريتات الصوديوم	2	NH_4Cl
			NaCl

Periodic Table of the Elements

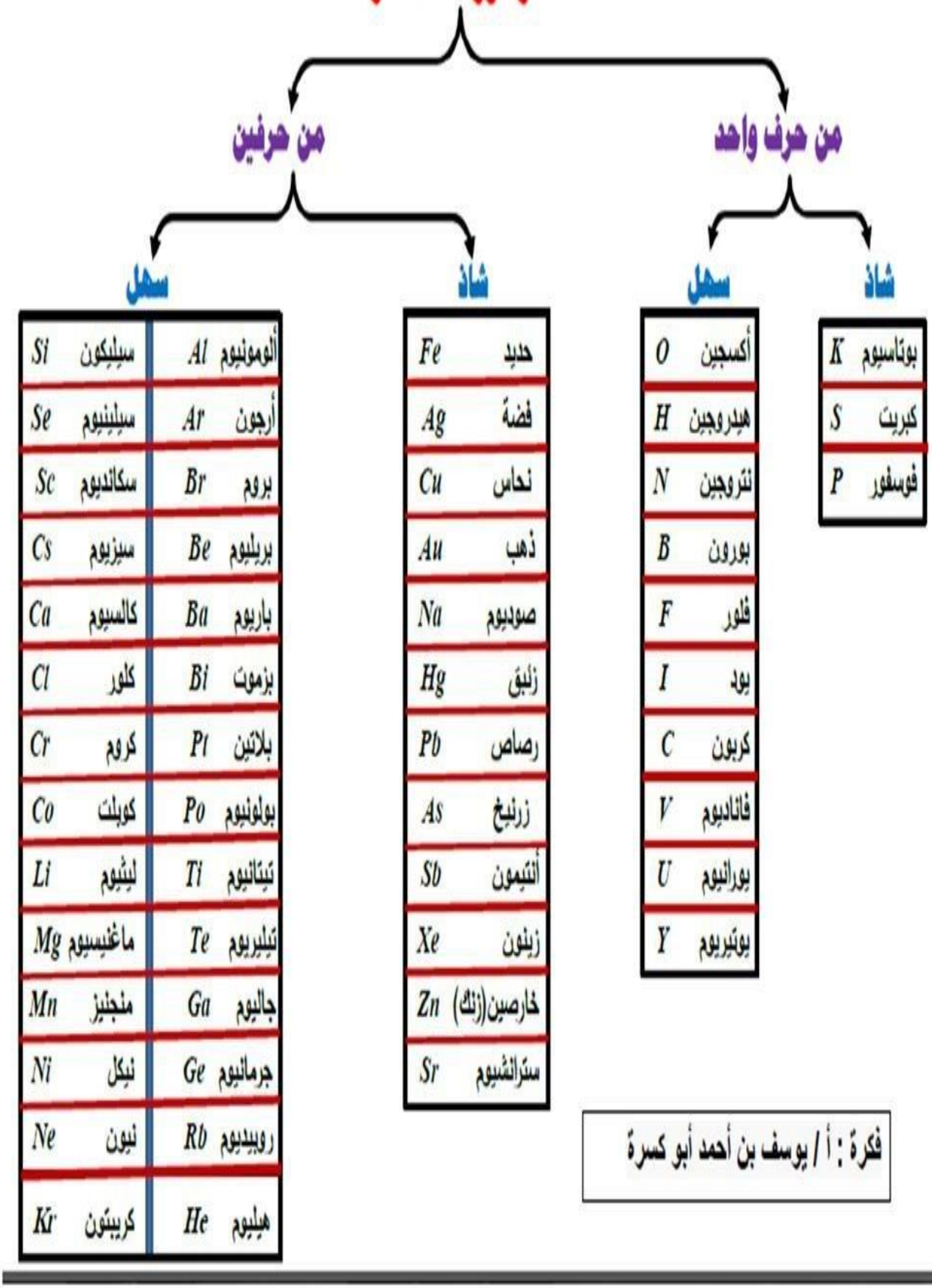


رابط لموقع يساعدك على حفظ حوالي ٦٠ عنصر من عناصر الجدول الدوري .

https://www.youtube.com/watch?v=JkA-qDsYFFg&t=58s

تم بحمد الله و توفيقه

رموز العناصر



فكرة : أ / يوسف بن أحمد أبو كسرة