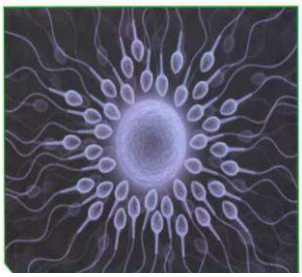
Ibrahim ali

١

التكاثر في الإنسان
Reproduction in humans



قال تعالى:

﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن سُلَالَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ ﴿١٤﴾ ﴾

سورة المؤمنون (١٢، ١٣ و١٤)

س : ما الهدف من قيام الكائن الحي بالتكاثر ؟

جـ : تهدف عملية التكاثر إلى بقاء الكائنات الحية و استمرارها و حمايتها من الانقراض .

* **التكاثر** :- هي عملية انتاج أفراد جديدة تشبه الأبوين .

- هي عملية حيوية تقوم من خلالها الكائنات الحية بإنتاج أفراد جديدة من نفس النوع لضمان استمرارية الحياة .

التكاثر

جنسي	لا جنسي
يتم في الإنسان و في الكثير من الكائنات الحية	يتم في الخميرة عن طريق التبرعم
يحتاج إلى أجهزة متخصصة	لا يحتاج إلى أجهزة متخصصة
يلزم لإجرائه فردان مختلفان جنسيا	يلزم لإجرائه فرد واحد

س : ما اسم الجهاز المسؤول عن عملية التكاثر في الإنسان ؟

جـ : الجهاز التناسلي في كل من الذكر و الأنثى .

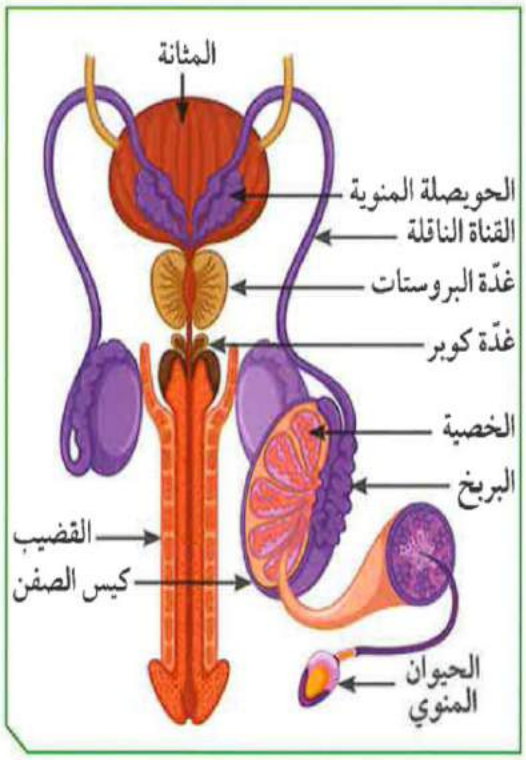
س : ما مكونات الجهاز التناسلي الذكري ؟

جـ : الخصيتان بداخل كيس الصفن - البربخ (القناتان الناقلتان) - الحويصلة المنوية - غدة البروستاتا - غدتا كوبر - القضيب .

ما مكوِّنات الجهاز التكاثري الذكري؟

من خلال دراستك مصوَّر الجهاز التكاثري الذكري والاستعانة بالشكل (1)، أكمِل الجدول التالي:

الرقم	اِسم الجزء	وظيفته
(1)	**القضيب**	عضو مسؤول عن نقل الحيوانات المنوية إلى خارج الجسم.
(2)	**البربخ**	تركيب يتمّ فيه نموّ ونضج الحيوانات المنوية.
(3)	**الخصيتان**	عضو يتمّ فيه إنتاج الحيوانات المنوية.
(4)	**القناتان الناقلتان**	أنابيب تصل بين الخصية والقضيب.
(5)	**كيس الصفن**	تركيب يعمل على حماية الخصيتين.



شكل (1)

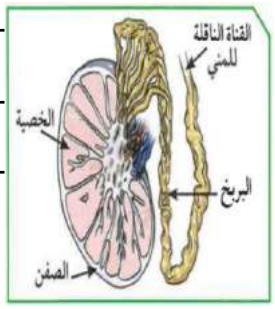
ما أهمّية هذا الجهاز عند الذكر من الإنسان؟

- **انتاج الحيوانات المنوية المســـــــــتخدمة في التكاثر** .

- **انتاج الهرمونات الذكرية المسؤولة عن صفات الذكورة** .

- **مكونات الجهاز التناسلي الذكري** :

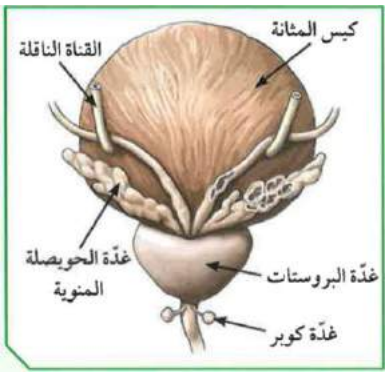
١) **الخصـــيتان** :- هما الجزء الرئيسي من الجهاز التناسلي الذكري في الإنسان .



- غدتان بيضاويتان تقعان خارج الجسم ، و كل خصية مغلفة بكيس الصفن لحمايتها .
- تتكون كل خصية من مئات من الأنابيب المنوية .
- تنتج الخصيتان كل من الحيوانات المنوية و هرمون التستوستيرون المعروف بهرمون الذكورة و المسؤول عن مظاهر البلوغ .

٢) **القناتان الناقلتان** :- تصل كل خصية بالقناة البولية التناسلية .

- تبدأ بأنابيب كثيرة الالتواء تُعرف بالبربخ الذي يُخزّن الحيوانات المنوية.
- تنقل الحيوانات المنوية إلى القناة البولية التناسلية .



٣) **الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري** :

أ) الحويصلتان المنويتان : تفرز سائل منوي غني بالمغذيات لتغذية الحيوانات المنوية .

ب) البروستاتا : تفرز سائل لتغذية الحيوانات المنوية.

جـ) غدتا كوبر : تفرزان سائل قلوي لمعادلة الوسط في مجرى البول ، ليكون وسطا مناسبا لمرور الحيوانات المنوية .

٤) **القضيب** :- تمر بداخله القناة البولية التناسلية .

- وظيفته إخراج البول و السائل المنوي في زمنين مختلفين .

- التدخين يضر بوظائف الخصية و يقلل من هرمون الذكورة .

س : ما هي مكونات الجهاز التناسلي الأنثوي ؟

جـ : المبيضان - قناتا فالوب (قناتا البيض) - الرحم - عنق الرحم - المهبل .

17

الجهاز المتخصّص الأنثوي في جسم الإنسان
الجهاز التناسلي الأنثوي

غدّة تنطلق منها البويضات
المبيضان

قناة تحدث فيها عملية الإخصاب
قناتا فالوب

عضو يتمّ فيه نموّ الجنين
الرحم

ما أهمّية هذا الجهاز عند الأنثى من الإنسان؟

إنتاج البويضات // إنتاج الهرمونات الأنثوية المسؤولة عن مظاهر البلوغ // المساعدة في حدوث الحمل // حماية و تغذية الجنين حتى الولادة .

- مكونات الجهاز التناسلي الأنثوي :

١) **المبيضان** :- يقعان أسفل التجويف البطني في الجهة الظهرية على جانبي الحوض .

من وظائفه انتاج البويضات (الأمشاج الأنثوية) كل ٢٨ يوم بالتناوب .

يبدأ انتاج البويضات في سن البلوغ (١١-١٤سنة) إلى سن اليأس (٤٥-٥٥سنة).

من وظائفه انتاج هرموني الأنوثة :

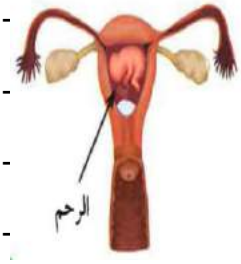
أ - **هرمون الإستروجين** : مسؤول عن المظاهر الجنسية الأنثوية (البلوغ).

ب- **هرمون البروجسترون** : ضروري لحدوث و استمرار الحمل .

٢) **قناتا فالوب** :- كل منهما عبارة عن قناة عضلية مبطنة بأهداب .

- كل منهما تبدأ بفتحة قمعية ذات زوائد إصبعية ، و تصل بين المبيض و الرحم.
- وظيفتهما التقاط البويضات الناضجة بواسطة الزوائد الإصبعية و دفعها للرحم.

٣) **الرحم** :- عضو عضلي مجوف كمثري الشكل ذو جدار سميك يتمدد عند نمو الجنين .

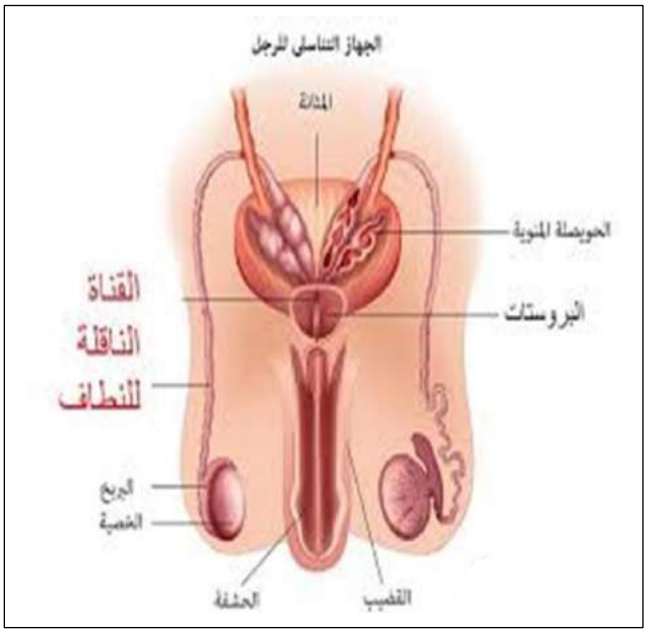


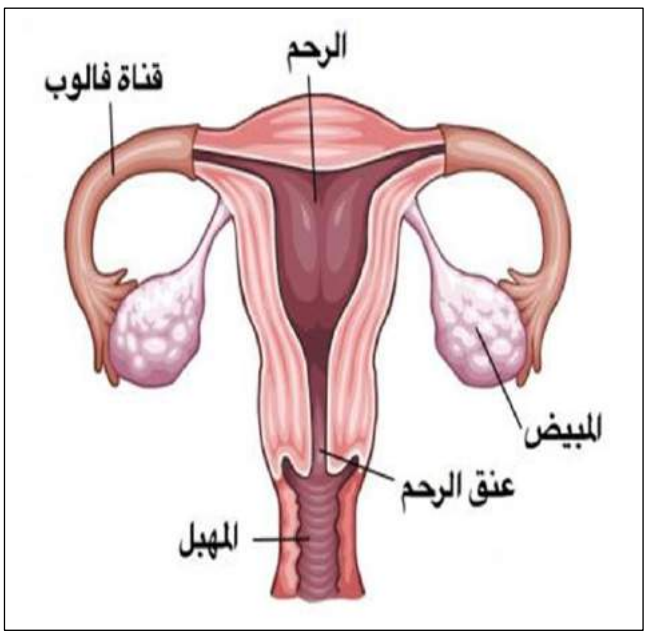
- يتصل من أعلى بقناة فالوب .
- مبطن بغشاء غني بالشعيرات الدموية و التي تُكَوِّن المشيمة عند حدوث الحمل .
- وظيفته احتضان الجنين و حمايته و تغذيته بواسطة المشيمة و الحبل السري .
- هو القرار المكين الذي تم ذكره في القرآن الكريم .

قال تعالى:

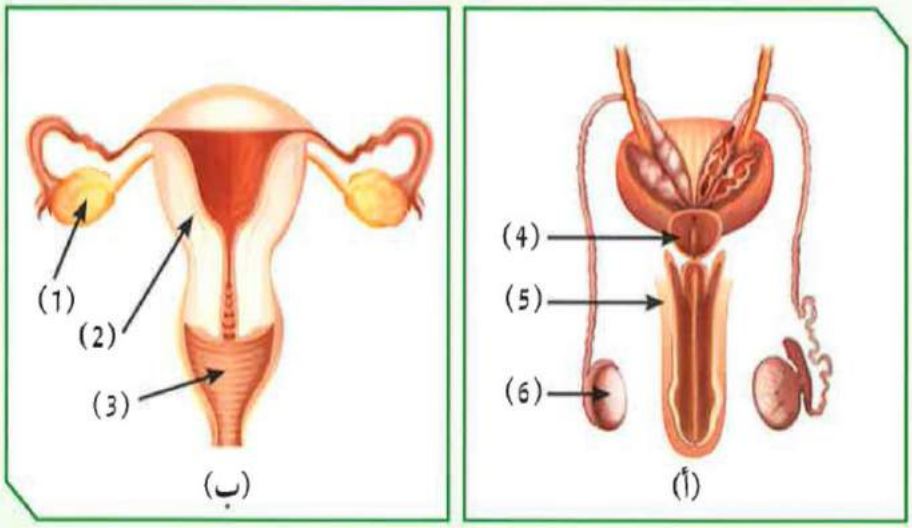
﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَٰهُ نُطْفَةً فِى قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾

- التدخين يؤدي إلى زيادة معدل التشوهات الخلقية للأجنة و موتها عند الإناث .





أُدرس الشكلين المتقابلين، ثمّ أجِب عن الأسئلة التالية:



شكل (7)

19

1. ما الذي يمثّله كلّ من الشكلين (أ) و(ب)؟

الشكل (أ): ..... **الجهاز التناسلي الذكري** .....

الشكل (ب): ..... **الجهاز التناسلي الأنثوي** .....

2. الجزء الذي ينتج الحيوانات المنوية يمثّله الرقم (..... **٦** .....).

3. الجزء الذي ينتج البويضات يمثّله الرقم (..... **١** .....).

4. علِّل: تُحفَظ خصيتا الذكر في الإنسان داخل كيس الصفن خارج الجسم.

حتي تكون درجة حرارتهما أقل (أبرد) من درجة حرارة الجسم مما يعطي الفرصة لإنتاج الحيوانات المنوية و لزيادة نموها و نشاطها .

5. أُحسب عدد البويضات الناضجة التي يمكن أن تفرزها أنثى بالغة خلال (20) سنة (فرضًا عدم حدوث حمل).

عدد البويضات الناضجة = عدد مرات حدوث الدورات الشهرية خلال ٢٠ عام

الدورة الشهرية تستغرق ٢٨ يوم

عدد مرات حدوث الدورة الشهرية خلال عام = ٣٦٥ ÷ ٢٨ ≅ ١٣ مرة

عدد مرات حدوث الدورة الشهرية خلال ٢٠ عام = ١٣ × ٢٠ = ٢٦٠ مرة

عدد البويضات الناضجة = ٢٦٠ بويضة

20 كيف يمكن المحافظة على نظافة الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية؟

أجِب عن السؤال السابق بفقرة متناسقة، تبيّن فيها أهمّية النظافة الشخصية، وكيفية المحافظة عليها.

النظافة الشخصية لكل من الرجل و المرأة شيء مهم جدا ، فالنظافة تمنع الإصابة بالالتهابات البكتيرية و الفيروسية التي قد تحدث عند إهمالنا نظافة أجسامنا .

لنظافة الجهاز التناسلي الأنثوي تتبع المرأة التالي :

ضرورة الغسل و التجفيف بعد التبول، وارتداء الملابس القطنية و التخلص من الشعر الزائد و استخدام الفوط الصحية أثناء الدورة الشـــــهرية و الغسيل بالماء فقط . أو استخدام غسول مطهر لا يحتوي على أي مواد كيماوية أو عطرية.

لنظافة الجهاز التناسلي الذكري يتبع الرجال التالي :

حلاقة شعر العانة والخصيتين و الاستحمام بشكل منتظم و خاصة بعد ممارسة الرياضة و التأكد من خروج البول كاملا كي لا تتلوث ملابسه و الغُسل بعد الجماع مباشرة .

20 أُذكر الآية الكريمة التي وردت فيها كلمة الأمشاج.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

هَلْ أَتَىٰ عَلَى الْإِنسَانِ حِينٌ مِّنَ الدَّهْرِ لَمْ يَكُن شَيْئًا مَّذْكُورًا ﴿١﴾

إِنَّا خَلَقْنَا الْإِنسَانَ مِن نُّطْفَةٍ أَمْشَاجٍ نَّبْتَلِيهِ فَجَعَلْنَاهُ سَمِيعًا

بَصِيرًا ﴿٢﴾ إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا ﴿٣﴾

21 مراحل حياة الإنسان The stages of human life

﴿ يَا أَيُّهَا النَّاسُ إِن كُنتُمْ فِي رَيْبٍ مِّنَ الْبَعْثِ فَإِنَّا خَلَقْنَاكُم مِّن تُرَابٍ ثُمَّ مِن نُّطْفَةٍ ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ مِن مُّضْغَةٍ مُّخَلَّقَةٍ وَغَيْرِ مُخَلَّقَةٍ لِّنُبَيِّنَ لَكُمْ ۚ وَنُقِرُّ فِي الْأَرْحَامِ مَا نَشَاءُ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى ثُمَّ نُخْرِجُكُمْ طِفْلًا ثُمَّ لِتَبْلُغُوا أَشُدَّكُمْ ۖ وَمِنكُم مَّن يُتَوَفَّىٰ وَمِنكُم مَّن يُرَدُّ إِلَىٰ أَرْذَلِ الْعُمُرِ لِكَيْلَا يَعْلَمَ مِن بَعْدِ عِلْمٍ شَيْئًا ۚ وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ ﴿٥﴾ ﴾ سورة الحج (٥)

* **مرحلة البلوغ** : هي فترة ظهور التغيرات الجسدية في جسم الفتى و الفتاة ليصبحا بالغين قادرين على التكاثر الجنسي .

– تبدأ مرحلة البلوغ بإفراز الخصية للهرمون الذكري و بإفراز المبيض للهرمون الأنثوي و اللذان يسببان حدوث تغيرات جسدية تُعرف بعلامات البلوغ .

* **علامات البلوغ** : هي مجموعة التغيرات الجسدية التي تظهر في جسم الفتى و الفتاة في مرحلة البلوغ .

– يحتاج التكاثر في الإنسان إلى عملية التزاوج بين الذكر و الأنثى ، و تتم بعد مرحلة البلوغ .

22

علامات البلوغ عند الفتى

شاهد الشكل (8)، واكتشف الفرق بين الصور.

1 . سجِّل الفرق بين الصور في الشكل (8):

قبل البلوغ لا يوجد للفتى شعر للشارب و لا للحية ، و في بداية مرحلة بلوغ الفتى يبدأ ظهور شعر الشارب و اللحية رويدا رويدا .

2 . أُذكر سبب الفرق بين الصور في الشكل (8):

دخول الفتى لمرحلة البلوغ و فيها تبدأ الخصيتين بإفراز هرمون الذكورة المعروف بهرمون التوستوستيرون .

3 . ماذا نسمّي هذه العلامات؟

علامات البلوغ عند الذكر .

4 . أُذكر العلامات الأخرى التي تحدث في هذه المرحلة.

خشونة الصوت - نمو عظام الكتفين و تضخم العضلات - نمو الأعضاء الجنسية - الاحتلام .

5 . فسِّر سبب ظهور هذه العلامات. في أيّ عمر تظهر؟

تظهر هذه العلامات في بداية مرحلة البلوغ نتيجة إفراز الخصيتين لهرمون الذكورة المعروف بهرمون التستوستيرون .

علامات البلوغ عند الفتاة

جلست الأمّ مع بناتها الصغيرات تتذكّر أيّام طفولتها، فعرضت عليهنّ صورًا لطفولتها.

شكل (٩)

لفتت إحدى هذه الصور فضول البنات فسألت إحداهنّ أمّها: لماذا تغيّر شكلك في هذه الصورة؟ فأجابت الأمّ: إنّ الفتاة عند سنّ البلوغ ما بين (11 – 14) سنة تظهر عليها بعض التغييرات التي تدلّ على نضوجها.

1. فسألت الأمّ بناتها: من منكنّ تستطيع إخباري بهذه العلامات؟

(أ): **نعومة الصوت ، و ظهور الشعر في أماكن معينة** .....

(ب): **نمو الثديين** .....

(جـ): **اتساع منطقة الحوض** .....

(د): **حدوث الطمث** (**نزول دم الحيض**) (**حدوث الدورة الشهرية**) .....

2. ماذا نسمّي هذه العلامات؟

علامات البلوغ عند الأنثى .....

.....

3. فسِّر سبب ظهور هذه العلامات.

تظهر هذه العلامات في بداية مرحلة البلوغ نتيجة إفراز المبيضين لهرمونات الأنوثة و هما هرمون الأستروجين و هرمون البروجسترون .....

---

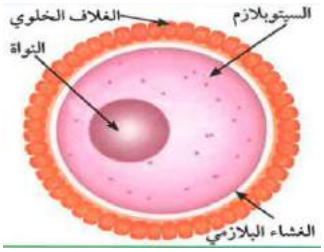
* **الدورة الشهرية** (**الطمث**) : هي خروج دم الحيض على شكل قطرات من خلال فتحة المهبل ، و يحدث ذلك بعد بلوغ الأنثى كل ٢٨ يوم .

- **مراحل الدورة الشهرية** :
  - عند بلوغ الفتاة ينتج المبيض بويضة واحدة كل ٢٨ يوم بالتناوب .
  - تتحرك البويضة إلى قناة فالوب في طريقها إلى الرحم الذي يُكوِّن بطانة لاستقبالها .
  - تنضج البويضة في منتصف الدورة الشهرية في اليوم الـ ١٤ تقريبا داخل قناة فالوب .
  - إذا لم يحدث تلقيح للبويضة تتحطم و يتخلص الرحم من البطانة التي تكوّنت .
  - تذبل هذه البطانة و تتحلل أوعيتها الدموية و تخرج على شكل قطرات من الدم (الحيض).
  - يستمر نزول الدم عادة من (٤ – ٧) أيام ، و قد تزيد عن ذلك .

س : مما تتكوّن البويضة ؟

جـ :- البويضة هي خلية كروية حجمها كبير نسبيا (تعتبر أكبر خلية في جسم الإنسان) .

- تحتوي نواتها على نصف كمية المادة الوراثية (٢٣ كروموسوم) .
- تحتوي الخلية الجسدية أو البويضة المخصبة على العدد الكامل من الكروموسومات ٤٦ .
- يحتوي السيتوبلازم على غذاء مختزن و يحيط به غشاء بلازمي .
- تُغلف البويضة من الخارج بغلاف خلوي متماسك .



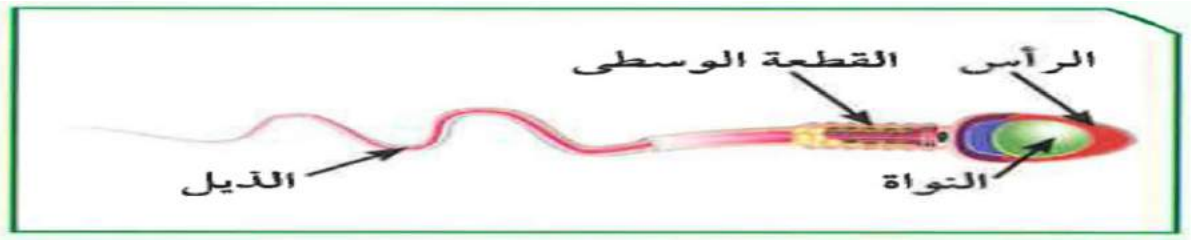
س : مما يتكوّن الحيوان المنوي ؟

جـ :- الحيوان المنوي خلية متحركة صغيرة جدا مقارنة بالبويضة ، يتكون من ثلاث أجزاء و هم :-

١) **الرأس** : يحتوي على نواة بها نصف كمية المادة الوراثية (٢٣ كروموسوم) .

٢) **القطعة الوسطى** : تحتوي على الميتوكوندريا لتوليد الطاقة اللازمة لحركة الحيوان المنوي.

٣) **الذيل** : طويل و رفيع ، مسؤول عن حركة الحيوان المنوي للوصول إلى البويضة .



* **الإخصاب** : هو عملية اتحاد الحيوان المنوي مع البويضة لتكوين اللاقحة (الزيجوت) .
و تحدث عملية الإخصاب في قناة فالوب .

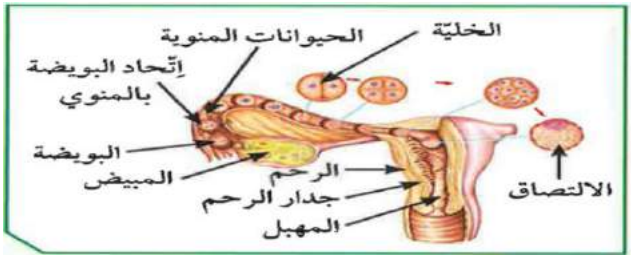
- أثناء التزاوج تنتقل الحيوانات المنوية من الزوج إلى المهبل و منه إلى الرحم ثم تلتقي بالبويضة في قناة فالوب .

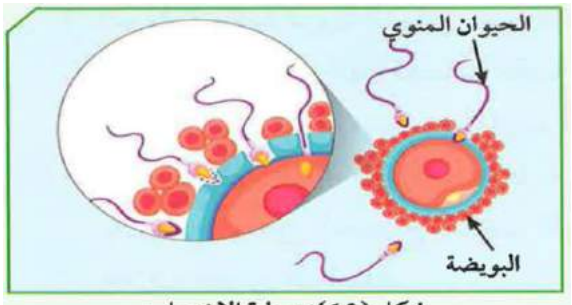
س : ماذا يحدث عندما يلتقي الحيوان المنوي بالبويضة في قناة فالوب ؟

جـ : تفرز مقدمة رؤوس الحيوانات المنوية إنزيمات (مواد كيميائية) لتفكيك الغلاف الخلوي المتماسك للبويضة.

س : علل : عند تلاقي الحيوانات المنوية بالبويضة تفرز إنزيمات (مواد كيميائية) .

جـ : لتفكيك الغلاف الخلوي المتماسك للبويضة.





شكل (13): عملية الإخصاب

- يحدث الإخصاب عندما يتمكن حيوان منوي واحد من اختراق الغشاء البلازمي لخلية البويضة .

- تنتقل البويضة المخصـــبة (اللاقحة) (الزيجوت) من قناة فالوب إلى الرحم حيث تلتصق ببطانته و أثناء انتقالها تنقسم انقسامات متتالية لتُكَوِّن الجنين الذي يحمل الصفات الوراثية للأبوين .

- يحصل الجنين على الغذاء و الأكسجين من الأم عن طريق المشيمة و الحبل السري .

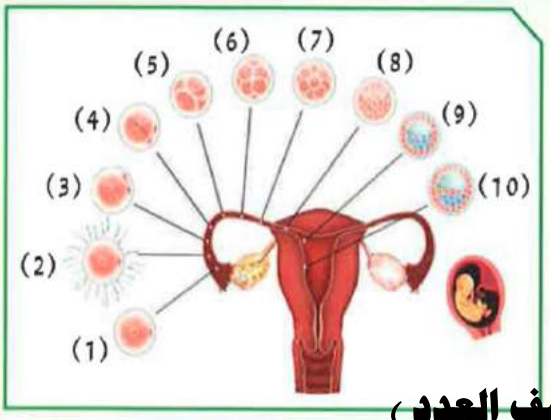
* **فترة الحمل** : هي الفترة ما بين عملية الإخصاب و الولادة . و تستغرق حوالي ٩ أشهر .

شكل (14): إنقسام الزيجوت وتكوين الجنين

- يستخدم السونار للكشف عن الجنين ، و لكن كثرته خطر على الأم و جنينها .

27

أُدرس الشكل التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:



شكل (16)

1. ما العملية التي يشكّلها رقم (2)؟

عملية الإخصاب

2. ما مكان حدوثها؟

قناة فالوب (قناة البيض)

3. ما عدد الكروموسومات في الخلايا؟

رقم (1): **٢٣ كروموسوم (نصف العدد)**

رقم (2): **٢٣ كروموسوم (نصف العدد)**

رقم (10): **٤٦ كروموسوم (العدد كامل)**

4. ما الذي يمثّله الرقم (10)؟

الجنين أثناء تكوّنه

5. أين يتكوّن؟

داخل الرحم ملتصقا ببطانة الرحم عن طريق المشيمة

يبدو ظهور حبّ الشباب في فترة البلوغ كابوسًا للشباب.

فما هو حبّ الشباب؟ وما أسباب ظهوره؟ وما هي أماكن انتشاره؟ ما كيفية علاجه؟

من خلال التساؤلات السابقة، وجِّه رسالة إلى الشباب عن أهمّية التعامل مع التغيّرات أثناء فترة البلوغ.

- عزيزي الشاب – عزيزتي الشابة : أهلا بكم في مرحلة البلوغ أو المراهقة .

- في هذه المرحلة تحدث تغيرات جسمية في كل من الذكر و الأنثى نتيجة إفراز الهرمونات ، و من هذه التغيرات ظهور حبوب بالوجه تسمى حب الشباب و الذي يتكون نتيجة زيادة إفراز الغدد الدهنية لزيوت البشرة بسبب هرمون الأندروجين . و يظهر حب الشباب في الوجه بشكل عام ، و يتم استخدام الكريم المناسب للعلاج أو استخدام المضادات الحيوية و بعض الأدوية حسب الحالة .

س : علل : تتجه كل الدلائل العلمية و بسرعة نحو عالم تكنولوجيا الطب .

جـ : بسبب الأمراض التي تنتقل إلى جسم الإنسان عن طريق الاتصال الجنسي .

*** أمراض الأجهزة التناسلية : هي الأمراض التي تنتقل إلى جسم الإنسان عن طريق الاتصال الجنسي.**

س : ما الذي يسبب أمراض الأجهزة التناسلية ؟

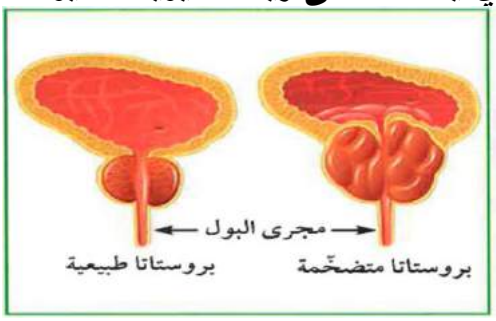
جـ : تسببها الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا و الفيروســـــات و الفطريات التي تعيش على الجلد أو على الأغشية المخاطية أو عبر السائل المنوي و الإفرازات المهبلية .

– تُعتبر المناطق التناسلية بيئة دافئة لانتشار و نمو و تكاثر الكائنات الحية الدقيقة .

أمراض الجهاز التناسلي

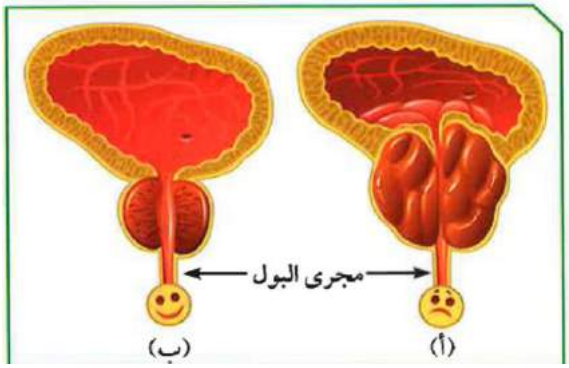
أمراض دون اتصال جنسي	أمراض الاتصال الجنسي	العقم
سرطان البروستاتا	السيلان	عدم القدرة على الإنجاب
سرطان الرحم	الزهري	
حمى النفاس	الإيدز	

– وظيفة البروستاتا : تساعد في تكوين الســـــائل المنوي الذي يساعد على زيادة حيوية الحيوانات المنوية لتستطيع القيام بعملية الإخصاب



– سرطان البروستاتا : يحدث عندما تتكون خلايا غير طبيعية في البروستاتا و تنقسم و تتضاعف و بطريقة لا يمكن السيطرة عليها .

– يختلف علاج سرطان البروســتاتا وفقا لمرحلة انتشار المرض ، إذ يختلف بين الحالات الموضعية و الحالات المنتشرة و المتقدمة .



– يتم علاج سرطان البروستاتا بالعلاج :–

الهرموني و الكيميائي و الجراحي و الإشعاعي .

28

1. من خلال الشكل (17) المقابِل، حدِّد الغدّة المصابة بالمرض.

الغدة المصابة هي رقم أ

السبب: **لاحتوائها على أورام كثيرة**

2. ما تأثير الغدّة المصابة على القناة البولية؟

يزداد ضغطها على القناة البولية مما يؤدي إلى تدفق بطيء للبول و ألم عند التبول و أيضا ضعف الانتصاب عند الرجال .

29

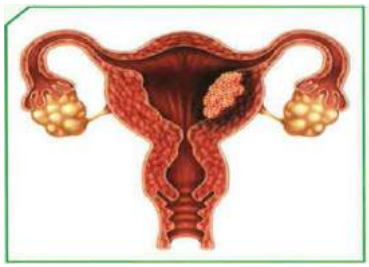
من خلال مشاهدتك الفيلم، أجِب عن المطلوب:

1. ما هي أعراض مرض غدّة البروستاتا؟

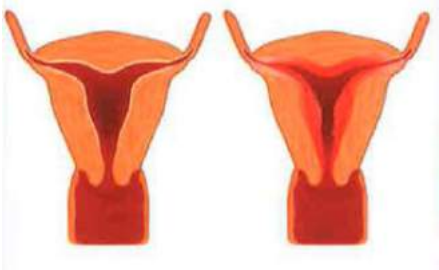
شعور متكرر أو مفاجئ بالحاجة للتبول // تدفق بطيء للبول // شعور بالألم عند التبول //وجود دم في البول أو السائل المنوي // الشعور بألم أسفل الظهر

2. ما دور التكنولوجيا في علاج غدّة البروستاتا؟

ساهمت التكنولوجيا إلى حد كبير في علاج سرطان البروستاتا حيث تم استخدام أشعة الليزر و استخدام التصوير المغناطيسي و الحقن بالبروتين الصناعي

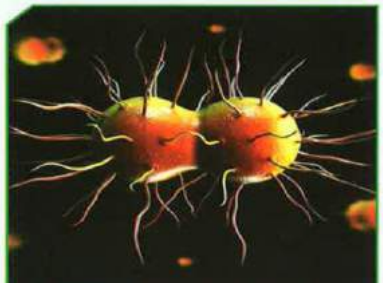


- **سرطان الرحم** :- يسمى بسرطان بطانة الرحم .
- ينشأ من الغشاء المبطن للرحم .
- يمكن علاجه جراحيا (استئصال الرحم) .
- كما يمكن استخدام العلاج الكيميائي أو الإشعاعي أو الهرموني .



- **حمى النفاس** :- تُسببه نوع من البكتيريا الكروية الشكل .
- تُصاب به الأم حديثة الولادة .
- يتم علاجه عن طريق المضادات الحيوية .

الأمراض التي تنشأ نتيجة الاتصال الجنسي

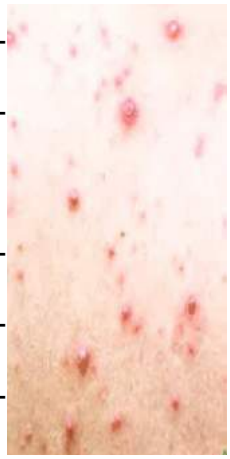


- **مرض السيلان** :- يُعدّ من الأمراض الشائعة في عصرنا الحالي .
- يحدث بسبب عدوى بكتيرية .
- يمكن علاجه عن طريق المضادات الحيوية .

- **مرض الزهري** :- يسببه نوع من أنواع البكتيريا الحلزونية الشكل .

- يبدأ بقرحة غير مؤلمة تتكون في الأعضاء التناسلية .
- ينتشر من شخص لأخر عبر الجلد أو اتصال الأغشية المخاطية .
- يمكن لبكتيريا الزهري بعد العدوى الأولية أن تظل خاملة في الجسم لعقود .
- يمكن معالجة المرض في مرحلة مبكرة و ذلك بأخذ حقنة واحدة من البنسلين .
- يمكن للمرض إذا لم يتم معالجته تدمير القلب أو المخ ، و يهدد حياة المريض.
- يمكن أن ينتقل المرض من الأم إلى جنينها أثناء الحمل .

- **مرض الإيدز** :- يُسببه نوع من أنواع الفيروسات .



- فيروس الإيدز يهاجم الجهاز المناعي للجسم .
- يجعل فيروس الإيدز الجسم غير قادر على مقاومة الفيروسات و الجراثيم و الفطريات من خلال إصابته و تدميره للجهاز المناعي .
- يجعل فيروس الإيدز الجسم عرضة للإصابة بأمراض مختلفة .
- يبلغ عدد المصابين بمرض الإيدز في العالم حوالي ٣٩,٥ مليون شخص .
- في بعض الدول يزداد انتشاره ، و في دول أخرى تم السيطرة عليه .
- و الحل لمنع انتشار مرض الإيدز هو الوقاية و العلاج و التوعية .

* **العقم** :- هو عدم مقدرة الزوجين على الإنجاب .

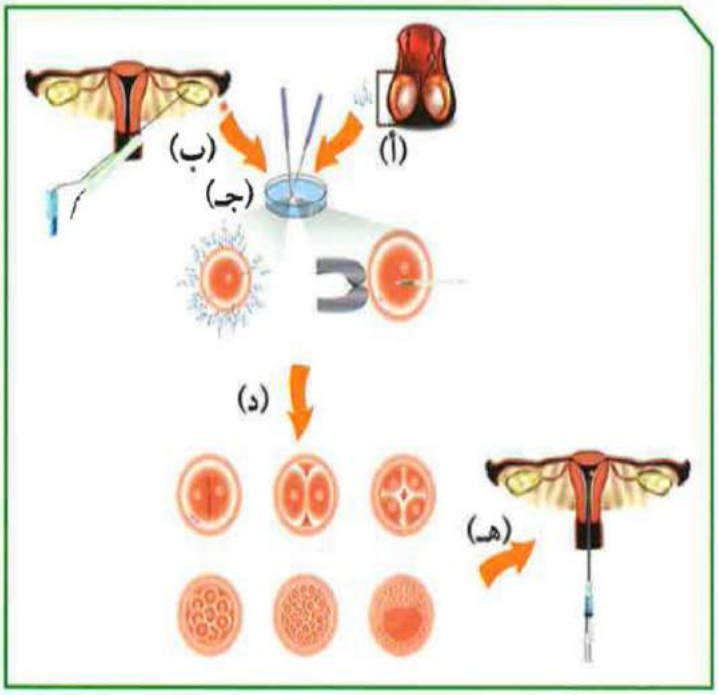
- عدم القدرة على الإنجاب يكون بسبب :- مرض يصيب الجهاز التناسلي لدى الإنسان .
- وجود عائق يمنع الإخصاب .
- يوجد ما بين (١٠ % - ١٥ %) من الأزواج بين جيل (١٨-٤٥) مصابين بالعقم .
- باستخدام العلاجات الحديثة و التكنولوجيا تمكن بعض الأزواج المصابين بالعقم من الوصول إلى الحمل و الإنجاب .

س : متى يتم تصنيف الزوجين على أنهما مصابين بالعقم ؟

ج : إذا لم ينجحا في تحقيق الحمل بعد سنة من ممارسة النكاح المنتظم من دون استخدام الوسائل الواقية للحمل مثل :- الواقي الذكري // حبوب منع الحمل // اللولب .... و غيرها .

العقم

أُدرس الشكل التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:



شكل (18)

1. ماذا يمثّل (أ)؟

خصية

2. ماذا يمثّل (ب)؟

مبيض

3. ما الذي تمّ إنتاجه من (أ)؟

حيوانات منوية

4. ما الذي تمّ سحبه من (ب)؟

بويضة

5. ماذا نسمّي العملية رقم (جـ)؟

إخصاب

6. فسِّر رقم (هـ).

تم حقن و تثبيت البويضة المخصبة في جدار الرحم لتنمو إلى جنين

7. ماذا نسمّي العملية التي حدثت في الشكل (18)؟

الإخصاب الصناعي ، و تتم خارج جسم الأنثى المصابة بالعقم .

8. تحدَّث عن دور التكنولوجيا في علاج العقم.

ساهمت التكنولوجيا في التغلب على حالات العقم و ذلك بإجراء عملية الإخصاب خارج جسم المرأة مثل أطفال الأنابيب .

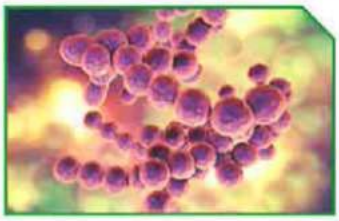
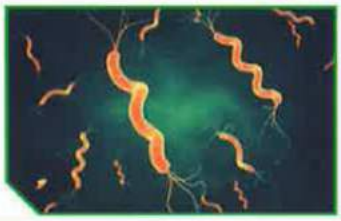
29

س : علل : من الضروري تغطية قاعدة الحمام بغطاء طبي يُستعمل لمرة واحدة و ذلك عند استعمال الحمامات في الأماكن العامة .

جـ : حتى لا تنتقل الأمراض المعدية من شخص لأخر .

33

من خلال الجدول التالي، قارِن بين شكلي البكتيريا أدناه:

وجه المقارنة / شكل البكتيريا		
نوع البكتيريا	كروية	حلزونية
المرض التناسلي الذي يسبّبه	حمى النفاس	الزهري
أعراض المرض	ارتفاع الحرارة – تورّم الرحم– صداع – فقدان شهية – إفرازات مهبلية كريهة	قرحة على القضيب و على المهبل و اللسان أو الشفتين ثم طفح جلدي و صداع
طرق العلاج	استخدام المضاد الحيوي	استخدام المضاد الحيوي

ذهب زوجان للكشف الطبّي قبل الزواج، وطلب الطبيب من الزوجين بعد الكشف استخدام هرمون الإستروجين والبروجسترون لمدّة معيَّنة.

في رأيك، ما سبب طلب الطبيب هذا العلاج؟

من المعروف أن جسم الذكر و الأنثى يقوم بإفراز الثلاث هرمونات و لكن بنسب معينة .

وجد الطبيب أن نسبة كل من الأستروجين و البروجسترون منخفضة عند كل منهما .

أهمية الأستروجين للرجل : يساعد في إنتاج الحيوانات المنوية .

أهمية البروجسترون للرجل : يساعد على تطوّر الحيوانات المنويّة و نقصه يسبب أمراض مثل : التثدي و الاكتئاب و زيادة الوزن .

أهمية الأستروجين للمرأة : مسؤول عن الدورة الشهرية و ظهور علامات البلوغ .

أهمية البروجسترون للمرأة : يساعد على حدوث الإخصاب و تثبيت الحمل و في نمو الجنين و تطوره و يحمي المرأة من أمراض السرطان .

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الجهاز التناسلي الذكري للإنسان يتكوّن من:
   * الخصيتين
   * القناتين الناقلتين
   * الغدد الملحَقة (الحويصلتين المنويتين – البروستاتا – كوبرا)
   * القضيب

2. الجهاز التناسلي الأنثوي للإنسان يتكوّن من:
   * المبيضين
   * قناتي فالوب
   * الرحم
   * المهبل

3. مظاهر البلوغ عند الفتى:
   * من عمر (13 – 15) سنة
   * ظهور شعر الوجه والشارب ومناطق أخرى من الجسم
   * خشونة الصوت
   * نموّ العظام وتضخّم العضلات
   * نموّ الأعضاء الجنسية

4. مظاهر البلوغ عند الفتاة:
   * من عمر (11 – 14) سنة
   * ظهور الشعر في أماكن محدَّدة من الجسم
   * نعومة الصوت
   * اِتّساع منطقة الحوض
   * الدورة الشهرية (الطمث)

استخلاص النتائج
Draw conclusions

5 البويضة: خليّة كروية الشكل ذات حجم كبير نسبيًّا، تحوي نواتها نصف المادّة الوراثية (23 كروموسومًا).

6 الحيوان المنوي: خليّة متحرّكة صغيرة جدًّا مقارنة بالبويضة. يحوي الرأس نواة فيها نصف المادّة الوراثية (23 كروموسومًا).

7 الإخصاب : عملية اتّحاد حيوان منوي ببويضة وتكوّن الخليّة اللاقحة (الزيجوت). وتُسمّى الفترة ما بين عملية الإخصاب والولادة، الحمل.

8 أمراض تنشأ من دون اتّصال جنسي بشخص مريض أو حامل لمرض جنسي:

* سرطان الرحم
* سرطان البروستاتا
* حمّى النفاس

9 أمراض تنشأ نتيجة الاتّصال الجنسي بشخص مريض أو حامل لمرض جنسي:

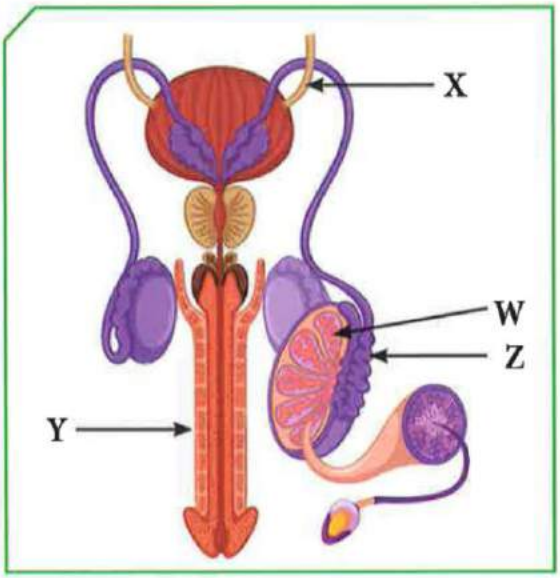
* مرض السيلان
* مرض الزهري
* مرض الإيدز

10 العقم: عدم مقدرة الزوجين على الإنجاب.

التقويم Evaluation

السؤال الأول:

تنتقل الحيوانات المنوية في الشكل المقابِل عبر عدّة أنابيب ما عدا الأنبوب:



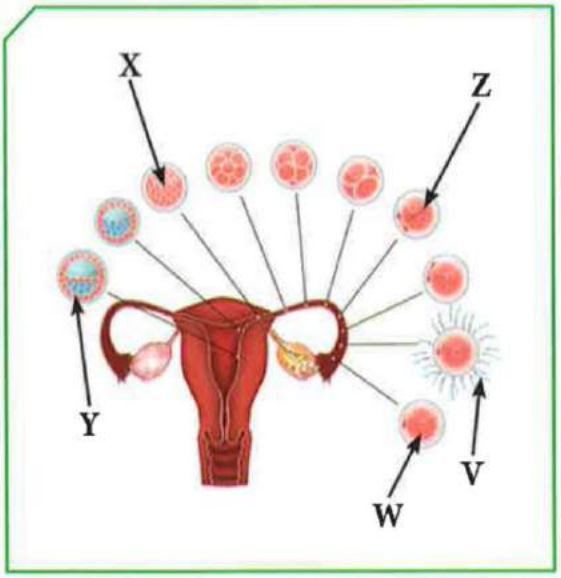
- [x] X
- [ ] Y
- [ ] Z
- [ ] W

أُذكر السبب:

لأن الأنبوب X هو الحالب الذي يختص بنقل البول من الكلية إلى المثانة

السؤال الثاني:

يعبّر الشكل المقابِل عن مراحل عملية الإخصاب في أنثى الإنسان، يتساوى عدد الكروموسومات في كلّ من:



- [ ] Y ،V
- [ ] V ،X
- [ ] Z ،W
- [x] V ،W

كم عدد الكروموسومات وفق اختيارك؟

يتساوى عدد الكروموسومات في كل من البويضة W ، و الحيوان المنوي V = 23 كروموسوم

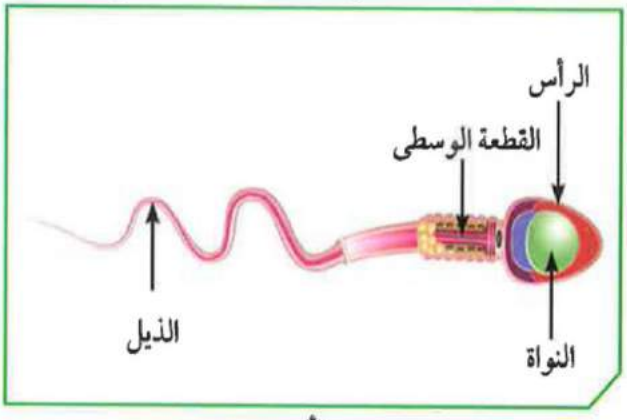
السؤال الثالث:

«لا للتدخين» شعار تنادي به منظَّمة الصحّة العالمية. اُذكر النتائج المترتّبة على التدخين بالنسبة إلى:

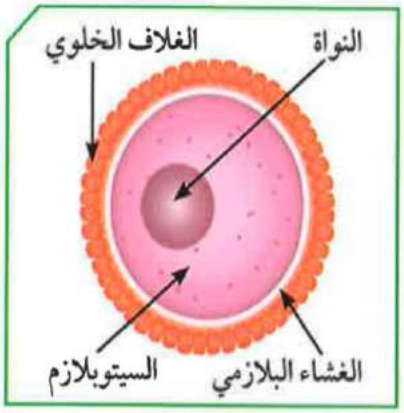
الجهاز التناسلي الذكري	الجهاز التناسلي الأنثوي
يضر بوظائف الخصية و يقلل من هرمون الذكورة و يؤدي إلى العجز الجنسي .	يؤدي إلى زيادة معدل التشوهات الخلقية للأجنة و موتها ، و يؤدي للإصابة بسرطان الرحم و عدم الرغبة بالحمل .

السؤال الرابع:

من خلال الشكلين المقابِلين، أجِب عمّا في الجدول:



(أ)

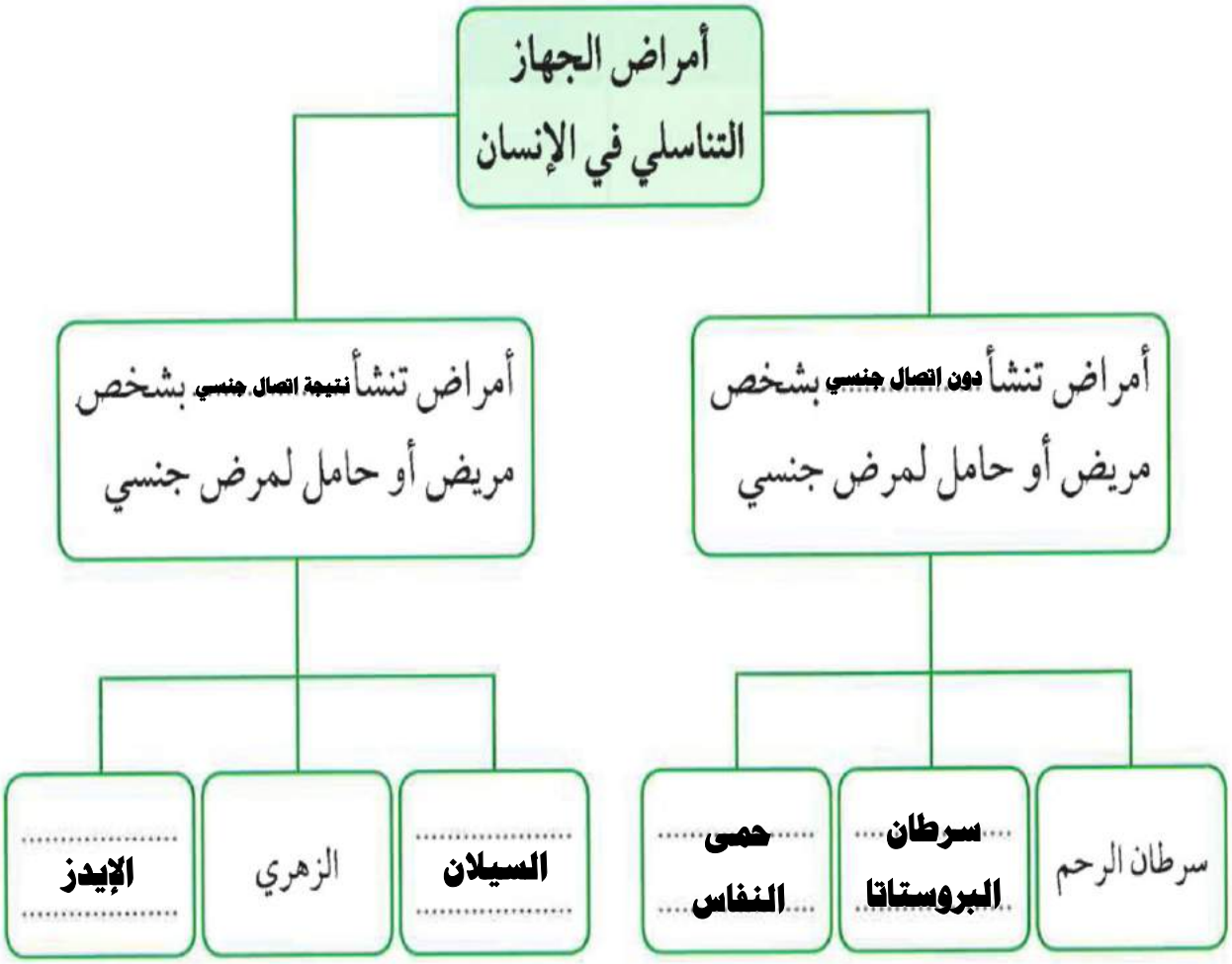


(ب)

وجه المقارنة / الشكلان	(أ)	(ب)
ما الذي يمثّله كلّ من الشكلين؟	الحيوان المنوي	البويضة
ما العضو المسؤول عن إنتاج كلّ منهما؟	الخصية	المبيض
الجزء الذي ينتج الطاقة في (أ) / يخزّن الغذاء في (ب)	الميتوكوندريا في القطعة الوسطى	السيتوبلازم
عدد الكروموسومات في كلّ منهما	٢٣	٢٣

السؤال الخامس:

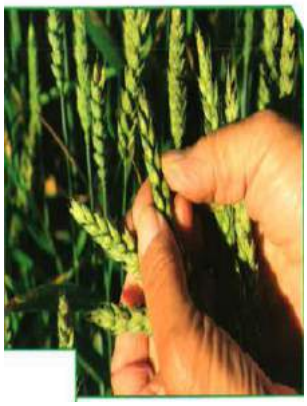
تنقسم أمراض الجهاز التناسلي في الإنسان إلى نوعين، إستكمِل المخطَّط التالي:

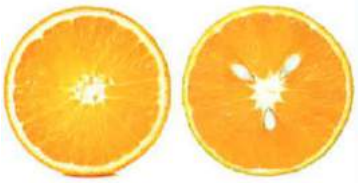


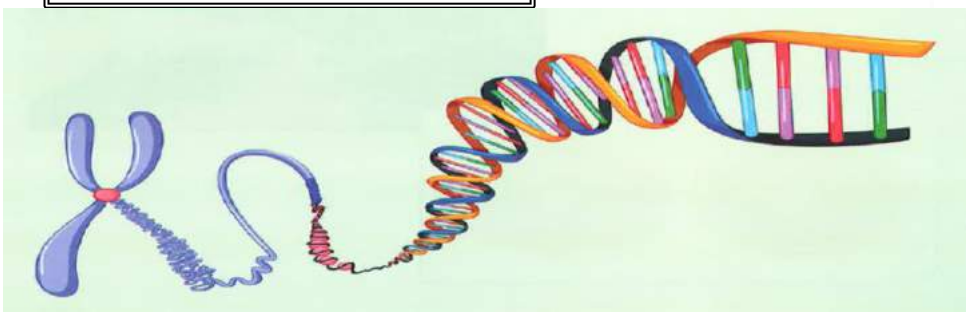
تم بحمد الله

Ibrahim ali

٢ الوراثة (الطفرات والانتخاب)
Genetics (Mutations and selections)







س : ما سر اختلاف الكائنات الحية عن بعضها ؟

جـ : يكمن السر في الجينات التي تُظهر الصفات الوراثية التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء .

– توجد الجينات على الحمض النووي *DNA* الذي يُكَوِّن الكروموسومات التي توجد داخل نواة الخلية

*** الطفرات :– هي عملية ظهور صفات جديدة بشكل مفاجئ لم تكن موجودة في الأجيال السابقة .**

– من المعروف أن الكائنات الحية إما وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا .

– نواة الخلية تحتوي على المادة الوراثية المســــــؤولة عن ظهور صفات الكائن الحي و هي الحمض النووي *DNA* .

– كل جزء من الحمض النووي *DNA* يحمل جينات تكون مسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية .

– ظهور صفة جديدة في الكائن الحي لم تكن موجودة عند آبائه أو أجداده تتم بسبب الطفرات .

شكل (26)

تفحَّص عيّنات من أنواع مختلفة من الذرة.

شكل (27)

1. حدِّد الصفة المختلفة في العيّنة (ب).

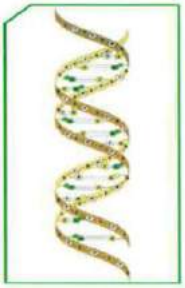
اختلاف لون البذور

2. ماذا نطلق على الصفة الجديدة في (ب)؟

طفرة

3. فسِّر سبب ظهور هذه الصفة المختلفة.

ظهور صفات جديدة على حبوب الذرة بشكل مفاجئ نتيجة التغيّر في الحمض النووي *DNA*



س : مما يتكون الكروموسوم ؟

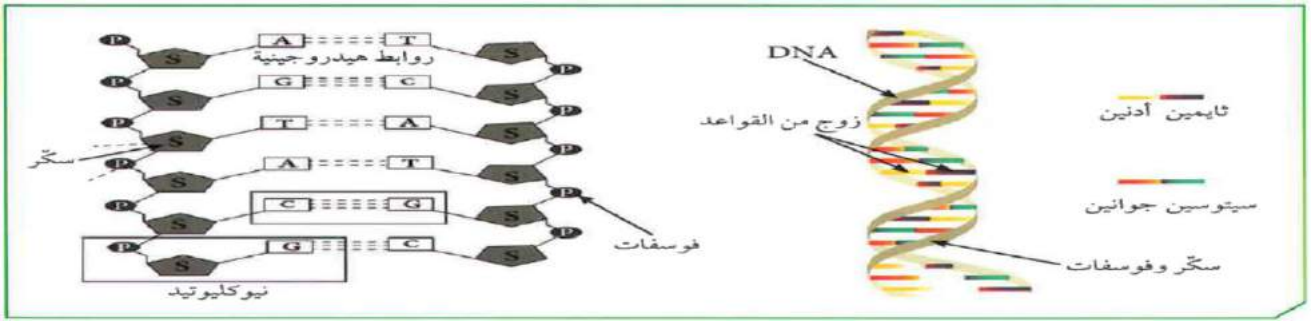
جـ :- يتكون من الحمض النووي *DNA* .

- عبارة عن شريطين من الوحدات البنائية التي تسمى النيوكليوتيدات على هيئة سلم ملتف لولبيا

- كل نيوكليوتيدة تتكون من سكر خماسي و مجموعة فوسفات و قاعدة نيتروجينية .

*** القواعد النيتروجينية : هي مركبات عضوية ترتبط مع بعضها بروابط هيدروجينية .**

القواعد النيتروجينية	سيتوسين	جوانين	أدنين	ثايمين
	C	G	A	T



س : علل : يرتبط الأدينين بالثايمين و السيتوسين بالجوانين .

جـ :- لأن كل منهما يُكَوِّن زوجا مع الأخر .

- تُقسم الطفرات حسب تأثيرها على الكائن الحي إلى أربعة أنواع :-

١) طفرات ليس لها تأثير واضح .

٢) طفرات تؤثر على الكائن الحي بدرجة بسيطة .

٣) طفرات ضارة أو قاتلة .

٤) طفرات نافعة للكائن الحي ، و هي قليلة .

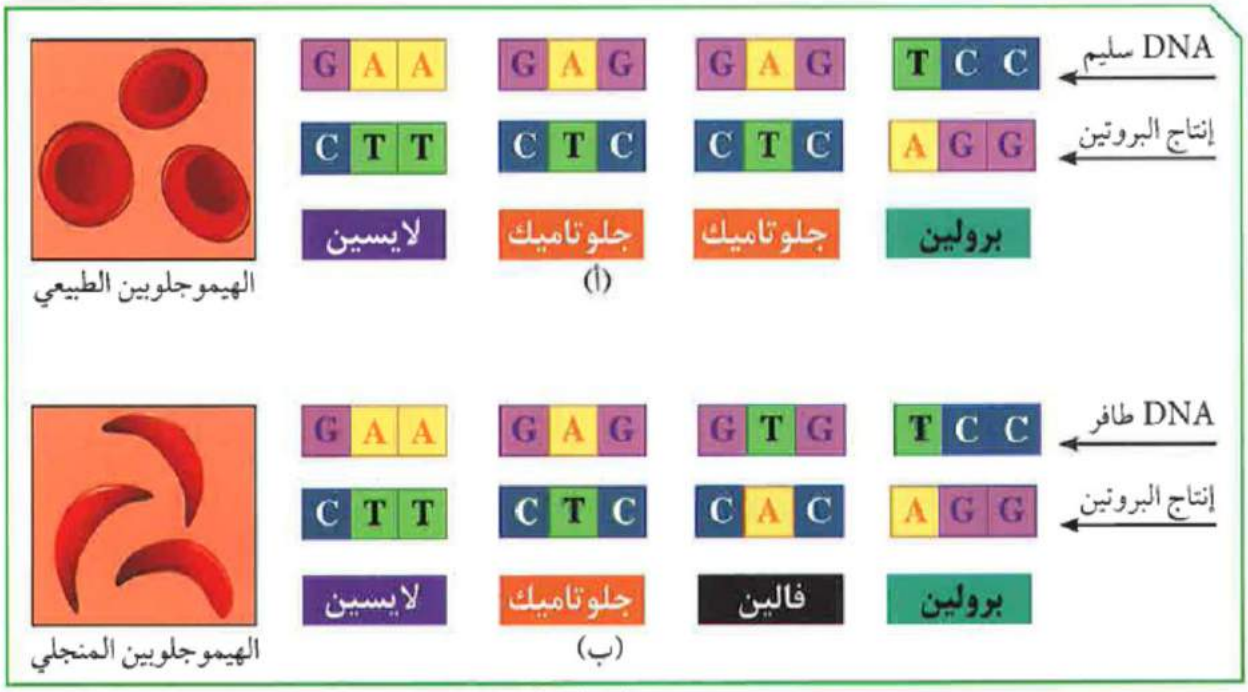
- تُقسم الطفرات حسب نوعها إلى :-

١) **طفرات كروموسومية** : هي التي تحدث في الكروموسومات الكاملة .

٢) **طفرات جينية** : هي التي تحدث في الجينات نفسها .

43

أوّلًا: قارِن بين القواعد النيتروجينية لشخص سليم وشخص مصاب بالأنيميا المنجلية:

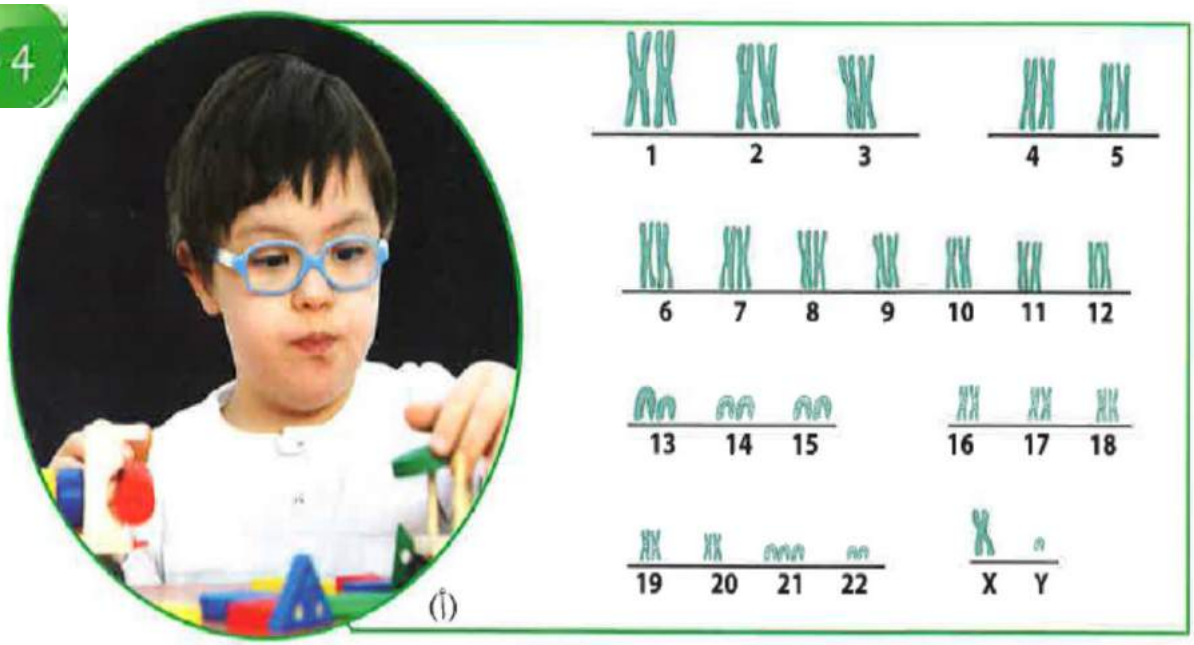


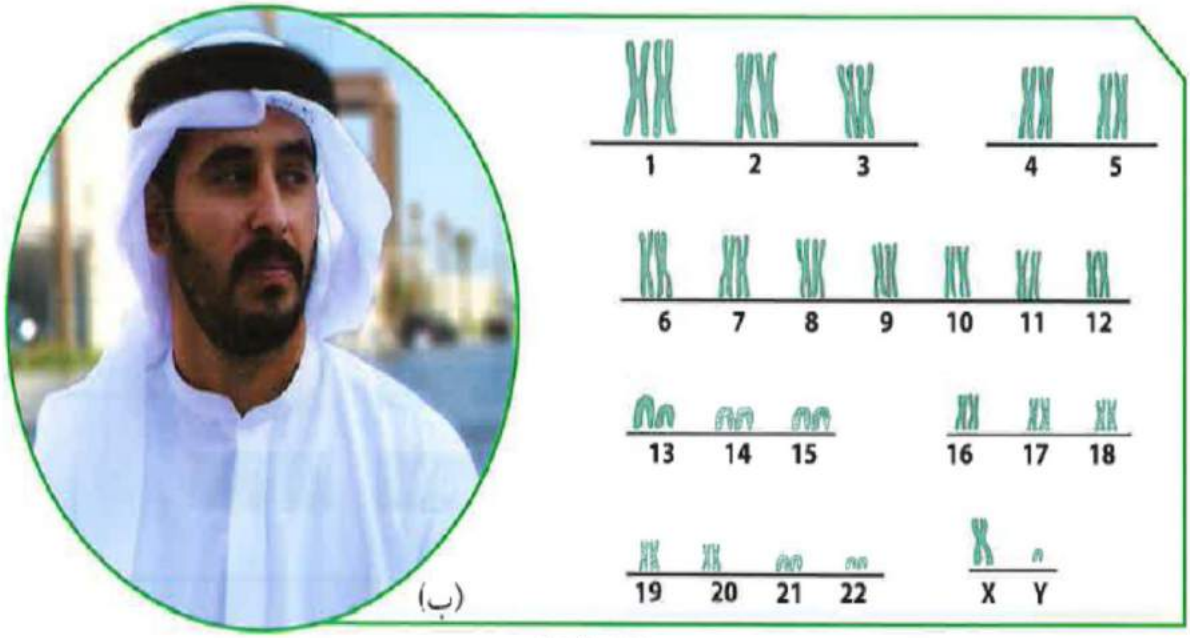
شكل (30)

ملاحظاتي	حدث تغير في شكل كريات الدم الحمراء من الكروي للمنجلي .....
نوع الطفرة	طفرة جينية .....
فسِّر	نتيجة اختلاف نوع القواعد النيتروجينية تم تكوين بروتين جديد ، مما أدى إلى تغير فى الجين و بالتالى ظهور صفة وراثية جديدة . .....

ثانيًا: قارِن بين عدد الكروموسومات في الأشكال التالية، ثمّ سجِّل ملاحظاتك:

44





شكل (31)

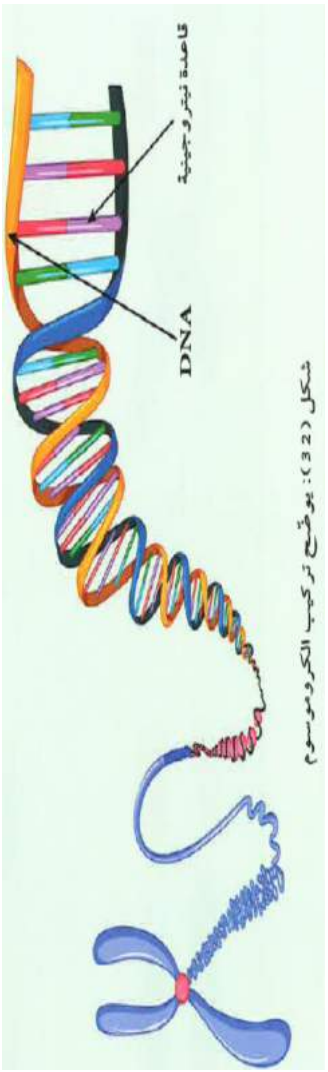
ملاحظاتي	الفتى مصاب بمتلازمة داون ، بينما الشاب غير مصاب
نوع الطفرة	طفرة كروموسومية .
فسِّر	حدثت الطفرة نتيجة تكوين كروموسوم ثالث في الزوج رقم ٢١ ليصبح عدد الكروموسومات ٤٧ و بالتالي تسمى طفرة عددية .

* **الطفرة** : هي التغير المفاجئ الذي يحدث في تركيب الجينات و الكروموســـــومات ، و تؤدي إلى ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة سابقا في نسل الكائن الحي .

Ibrahim ali

- **أنواع الطفرات** :

١) **الطفرة الجينية** :- هي تغير في التركيب الكيميائي للجين ، أو هي تغير موقع الجين على الكروموسوم .



شكل (32): يوضّح تركيب الكروموسوم

- عند حدوث الطفرة الجينية ينتج بروتين مختلف يسبب ظهور صـــــفة جديدة قد تكون ضارة أو نافعة .

- تُشـــــكل الجينات مقاطع محددة في الكروموسوم و تسلسلا معينا في القواعد النيتروجينية ، فتتكون الأحماض الأمينية التي تُشكل البروتين.

س : **ماذا يحدث عند حدوث طفرة في الجين ؟**

جـ : يتكون البروتين بشكل مختلف ، فتظهر صفة جديدة .

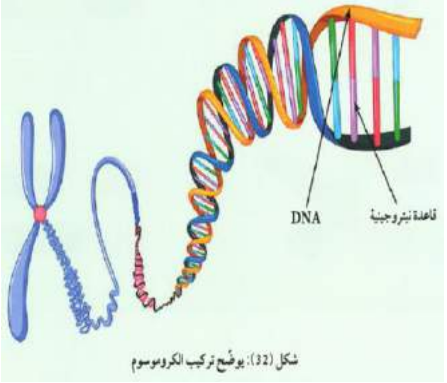
س : **ماذا يحدث عند حدوث طفرة في الخلايا الجنسية ؟**

جـ : تتوارثها الأجيال القادمة .

س : **ماذا يحدث عند حدوث طفرة في الخلايا الجسمية ؟**

جـ : لا تؤثر الطفرة إلا على الشخص المصاب بها .

٢) **الطفرة الكروموسومية** :- هي حدوث تغير في بنية أو في عدد الكروموســـــومات خلال الانقسام الخلوي .



شكل (33): يوضّح تركيب الكروموسوم

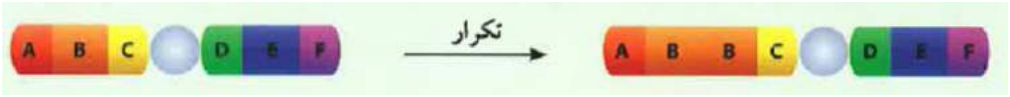
- و قد تحدث الطفرة نتيجة نقص أو زيادة الكروموســـــــومات الجسمية أو الجنسية على حد سواء .

- متلازمة داون مرض ناتج عن اختلال في عدد الكروموسومات.

- أنواع الطفرات التركيبية :

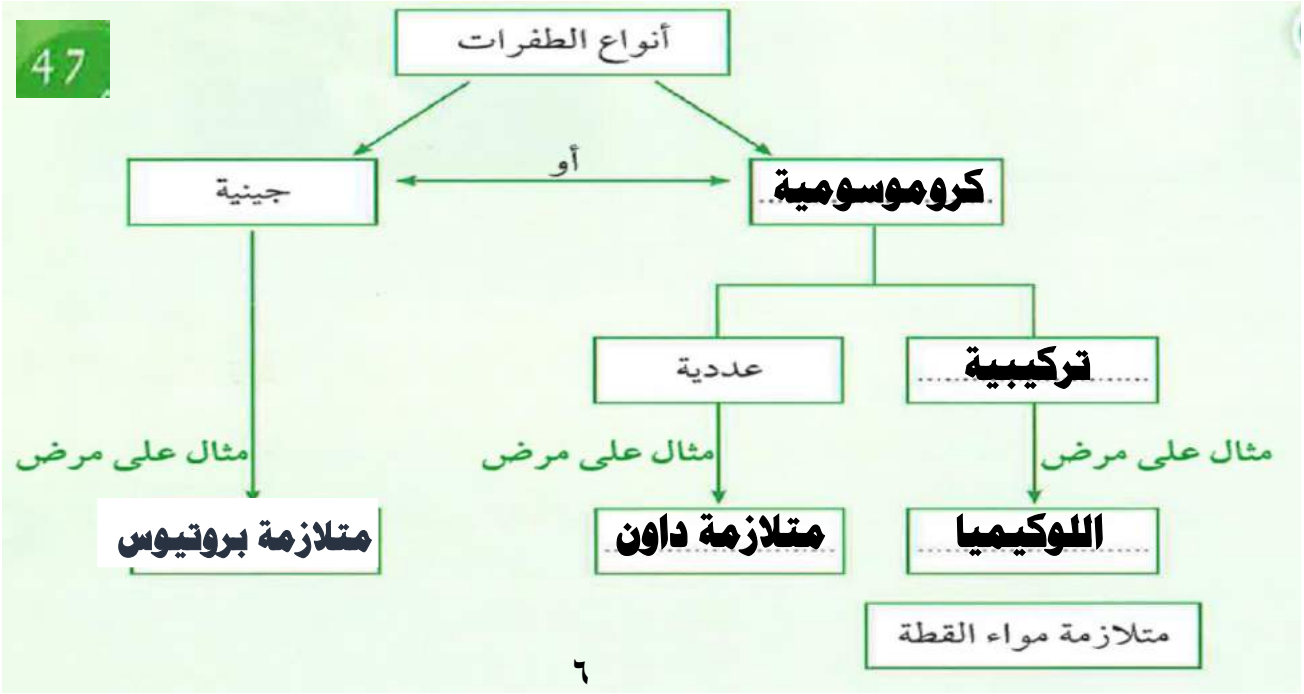
١) **النقص** : يفقد جزء من الكروموسوم ما يحمله من جينات .

٢) **التكرار (الزيادة)** : هو تكرار جزء من الكروموسوم أكثر من مرة .



٣) **الانقلاب** : هو انفصال قطعة من الكروموســـــــوم ثم تدور بزاوية ١٨٠° ثم تتصل بجزيء الكروموسوم مرة أخرى .

٤) **الانتقال** : هو تبادل قطعتين مختلفتين بين كرموسومين غير متماثلين .



أصدِر حكمًا على الطفرات التالية، ما إذا كانت ضارّة أم نافعة.

الحكم: ..... ضار	الحكم: ..... نافع .....
التفسير: ... لأن الأوراق بها أجزاء خالية ... من الكلوروفيل مما يجعل النبات ... يذبل و يموت بطريقة أسرع ...	التفسير: ... لأن عدد بذور القمح أكثر ... مما يؤدي إلى زيادة المحصول و توفير ... الكثير من الغذاء ...

صمِّم مطوية مدعَّمة بالصور توضّح طفرات مفيدة وأخرى ضارّة لكائنات حيّة.

- الجينات هي المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية في الكائنات الحية .

س : ماذا يحدث عند وجود تباين جيني بين أفراد مجموعة من الكائنات الحية ؟

جـ : تظهر بعض الصفات المختلفة التي تعطي للكائن الحي قدرة و فرصة أكبر للبقاء .

- **الصفات التي تعطي الكائن الحي قدرة و فرصـــــة أكبر للبقاء تُمرَّر بمعدل أعلى من غيرها و تزداد نسبتها من جيل لأخر ، و تختفي الصفات غير الصالحة ، و هذا هو المقصود بالانتخاب الطبيعي.**

أ. أُدرس الجدول التالي الذي يوضّح صفات لمجموعة من الغزلان التي تعيش في بيئة واحدة:

الغزلان / الصفات	(1)	(2)	(3)
سرعة الركض	96 كم / ساعة	79 كم / ساعة	84 كم / ساعة
معدّل سنّ الموت	11 سنة	7 سنوات	9 سنوات

49

50

1. ما صفات الغزال الأكثر ملاءمة للعيش في هذه البيئة؟

الغزال الأكثر سرعة رقم (١)

2. الغزال الذي لديه أقلّ فرصة للعيش في هذه البيئة هو رقم **(٢)**

3. فسِّر إجابتك.

الغزال الأكثر سرعة رقم (١) هو الغزال الأكثر ملائمة لأنه يستطيع الهرب من الحيوانات المفترسة ، أما الغزال الأبطأ هو الذي يتم القضاء عليه بسهولة لعدم قدرته على الهروب من الحيوانات المفترسة .

ب. أُدرس الشكل التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:

شكل (36)

4. ماذا حدث للحشرات الخضراء؟

قل عددها

5. ما الأسباب البيئية التي ساعدت على تطوّر هذه الصفة في الأجيال اللاحقة للحشرات البنّية؟

لون الأشجار البني الذي جعل الحشرات البنية مختفية عن أعدائها

6. ما سبب توارث هذه الصفة خلال العشر سنوات اللاحقة؟

بسبب حدوث الانتخاب الطبيعي (البقاء للأصلح)

7. من خلال النشاط (أ) و(ب)، فسِّر ماذا حدث لبعض الصفات مع مرور الزمن، مع ذكر السبب.

الصفات التي تساعد الكائن الحي على العيش و البقاء في البيئة هي التي تظهر

أما الصفات التي لا تساعد الكائن الحي على العيش و البقاء هي التي تختفي

* **الانتخاب الطبيعي** :- تغيرات تطورية تم انتخابها أو انتقاؤها عن طريق الطبيعة بشكل مستمر و منتظم و غير عشوائي .

- هو اختيار تفرضه البيئة لتُظهر صفات جديدة ، أو صفات كانت موجودة تزداد بشكل أكبر في الكائنات الحية .

- يحدث خلال عقود من الزمن لظهور هذه الصفات المرغوبة .

- الكائنات ذات الصفات الملائمة للعيش في البيئة تبقى على قيد الحياة فترة أطول (البقاء للأصلح) و تزداد هذه الصفات خلال الأجيال اللاحقة ، و هذا ما يعرف بالانتخاب الطبيعي .

- من خلال عملية التكاثر يتم نسخ الصفات الوراثية في الكائنات الحية من جيل إلى جيل .

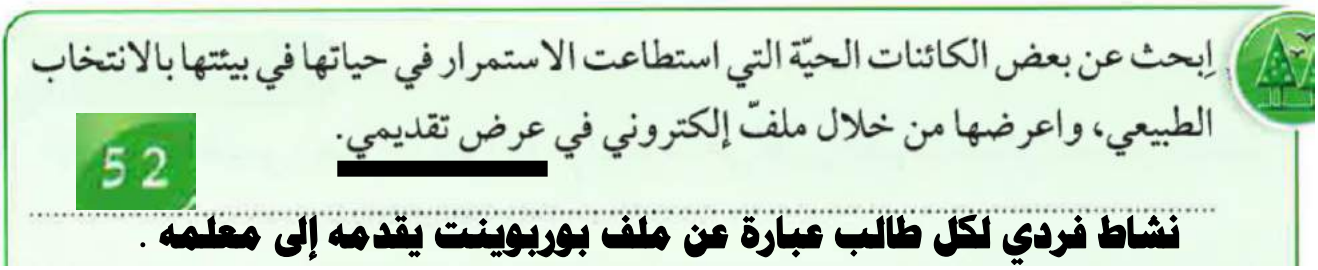
- قد تختلف هذه الصفات عبر السـنين في التركيب من خلال التطور البيولوجي ، أو نتيجة حدوث الطفرات الجينية العشوائية .

- الصفات التي تزيد من قدرة الكائن الحي على العيش و البقاء تتوارثها الأجيال التي تليها .

- أمثلة للصفات المتطورة على مر السنين :

١) التغيرات التي حدثت في مناقير نفس النوع من الطيور التي عاشـت في بيئات مختلفة و تغيرت حسب نوع الغذاء في كل بيئة .

٢) طول رقبة الزرافة الذي تغيّر على مرّ السنين بحسب طول الأشجار .



نشاط فردي لكل طالب عبارة عن ملف بوربوينت يقدمه إلى معلمه .

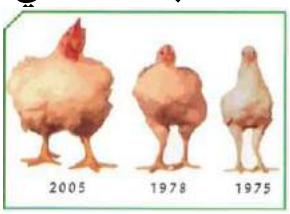
باستخدام الأوراق والألوان، اِصنع مناقير طيور بحسب الغذاء المناسِب كما في الجدول التالي، ثمّ ارسمها.

(1)

(2)

(3)

* **الانتخاب الصناعي** :- هو محاولة الإنســـان القيام بعدة عمليات ليحصل من خلالها على صفات جديدة مرغوبة في كل من النباتات و الحيوانات .



- هو عملية اختيار صفات مرغوبة و نقلها إلى الأجيال .

أراد صالح إنشاء مزرعة مواشٍ في الوفرة، وذهب ليختار مجموعة من الأبقار والثيران ليكوّن نسلًا له صفات تزيد من إنتاجه. لاحِظ الجدول التالي، ثمّ أجِب عن المطلوب:

ثور	اللحم	تحمّل الحرارة	بقرة	اللحم	إدرار الحليب
(1)	قليل	يتحمّل الطقس الحارّ	(1)	كثير	جيّد
(2)	كثير	يتأقلم مع جميع أنواع الطقس	(2)	قليل	وفير – يحوي معادن وفيتامينات

1. هل يستطيع صالح الحصول على مواشٍ بخصائص يرغب فيها في مزرعته؟

نعم يستطيع .....

2. كيف يحصل صالح على حيوان ينتج لحمًا بكمّيات كبيرة؟

بزواج الثور رقم ٢ مع البقرة رقم ١ .....

3. كيف يحصل صالح على حيوان يتحمّل الطقس الحارّ ويدرّ حليبًا مليئًا بالمعادن والفيتامينات؟

بزواج الثور رقم ١ مع البقرة رقم ٢ .....

4. ماذا نطلق على ما قام به صالح لإنتاج الأبقار التي يرغب فيها؟

الانتخاب الصناعي .....

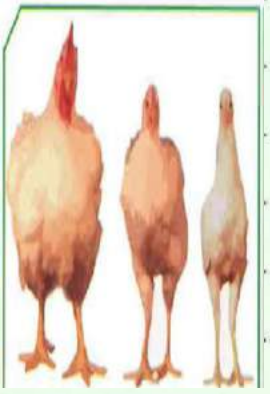
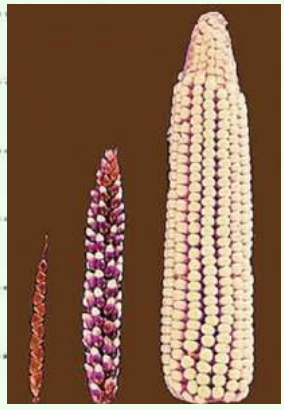
- نجح الإنسان خلال السنوات الماضية في الحصول على سلالات جديدة من الحيوانات و النباتات من خلال الانتخاب الصناعي ، و ذلك في فترة قصيرة من الزمن ، و ذلك بهدف زيادة انتاج الصفات المرغوب فيها .

- أوجه استفادة الإنسان من الانتخاب الصناعي :

١) الحصول على سلالة جديدة ذات صفات مرغوب فيها من خلال تهجين الخروف العربي مع الخروف الاسترالي .

٢) الحصول على سلالات جديدة من الدجاج تنتج بيضا و لحما أكثر .

صمِّم مخطّطًا يوضّح أهمّية الانتخاب الصناعي في كائنات حيّة مختلفة.

أُرسم من خيالك كائنًا حيًّا ترغب في إنتاجه عن طريق الانتخاب الصناعي، موضِّحًا الصفات الوراثية التي ترغب في الحصول عليها.

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الطفرة هي التغيّر المفاجِئ الذي يحدث في تركيب الجينات أو الكروموسومات ويؤدّي إلى ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة في نسل الكائن الحيّ.
2. الطفرات نوعان: طفرات كروموسومية تحدث في الكروموسومات الكاملة، وطفرات جينية تحدث في الجينات نفسها.
3. أنواع الطفرات التركيبية: النقص، الزيادة، الانتقال، الانقلاب.
4. الانتخاب الطبيعي هو تغيّرات تطورية تمّ انتقاؤها عن طريق الطبيعة بشكل مستمرّ ومنتظم وغير عشوائي.
5. تحدث التغيّرات الوراثية نتيجة طفرات عشوائية جينية، وقد تتوارثها الأجيال إذا كانت تحمل صفة تزيد من قدرتها على البقاء، وتظهر في الأجيال التي تليها.
6. الانتخاب الصناعي هو العملية التي يتمّ فيها اختيار صفات مرغوبة ونقلها إلى الأجيال.
7. اِستفاد الإنسان من الانتخاب الصناعي في العديد من التطبيقات في الأبحاث الزراعية والحيوانية، للحصول على صفات جديدة لتحسين النسل.

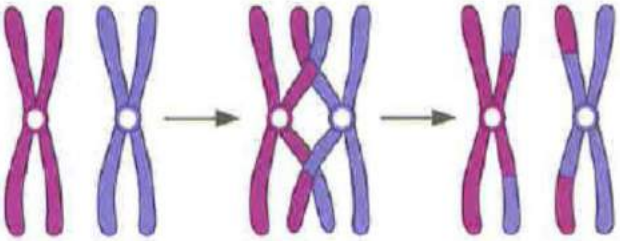
التقويم Evaluation

Ibrahim ali

السؤال الأوّل:

الطفرة التي حدثت نتيجة تغيّر في:

- ☐ عدد الكروموسومات
- ■ تركيب الكروموسومات



أيّ من العبارات التالية صحيح للشكل المقابِل؟

- ☐ اِنفصلت قطعة من الكروموسوم ودارت، ثمّ اتصلت بجزيء الكروموسوم.
- ☐ تكرّر جزء من الكروموسوم أكثر من مرّة.
- ☐ فقد الكروموسوم جزءًا منه بما يحمله من جينات.
- ■ تمّ تبادل قطعتين مختلفتين بين كروموسومين غير متماثلين.

السؤال الثاني:

يملك سلمان مزرعة يربّي فيها أغنامًا، وفي يوم من الأيّام لم يجد أغنامه في المزرعة. وعندما بحث عنها، وجدها في الخارج وقد عبرت السور فأرجعها. وبعد أيّام هربت منه مرّة أخرى، ولاحظ أنّ خروفًا واحدًا فقط لم يستطع الهرب.

1. ما الصفة الوراثية التي ظهرت فجأة لدى الخروف ولم تمكّنه من القفز على السور والهرب؟

.....**صفة الأرجل القصيرة**.....

2. ماذا فعل سلمان لزيادة هذه الصفة في قطيع المواشي لديه؟

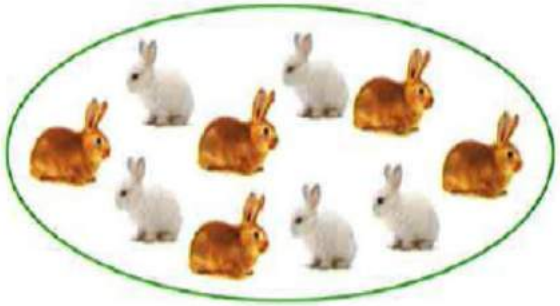
.....**قام بتزويجها لكي تتوارث الأجيال هذه الصفة المرغوبة لديه**.....

3. فسِّر.

.....**قام سلمان بالانتخاب الصناعي ليحصل على جيل لديه صفة الأرجل القصيرة حتى لا تهرب من المزرعة**. .

السؤال الثالث:

تعيش الأرانب في أغلب مناطق العالم. تمتلك الأرانب ألوانًا مختلفة من الفراء. عاشت هذه الأرانب في بيئة صحراوية لفترة طويلة من الزمن.



المتوقَّع حدوثه خلال الـ (20) سنة القادمة:

	يزداد	يقلّ	لا يتغيّر
عدد الأرانب	■	☐	☐
عدد الأرانب	☐	■	☐

فسِّر إجابتك.

الأرانب البنية تزداد و تستمر حياتها لأن لونها مشابه للون البيئة الصحراوية ، أما الأرانب البيضاء فتكون واضحة للحيوانات المفترسة فيقل عددها .

السؤال الرابع:

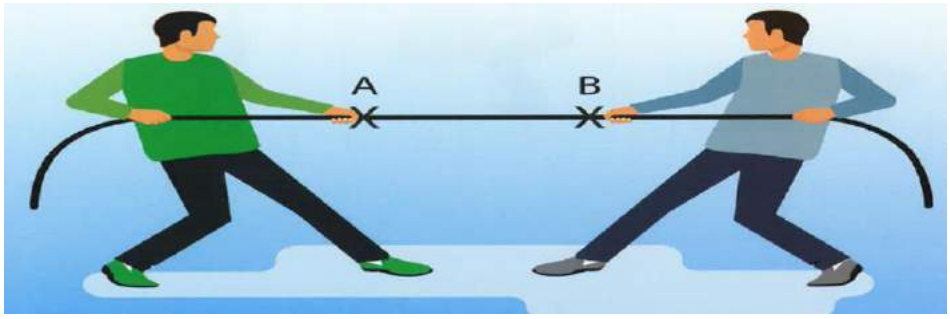
قارِن بين الانتخاب الطبيعي والصناعي في الجدول التالي:

وجه المقارنة	الانتخاب الطبيعي	الانتخاب الصناعي
المدّة	**طويلة**	**قصيرة**
المتحكِّم فيها	**الطبيعة (البيئة)**	**الإنسان**

تم بحمد الله و توفيقه

Ibrahim Ali

٣ الشغل والقدرة
Work and ability



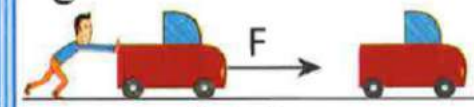
- يتم إطلاق مفاهيم الشغل و القدرة للدلالة على الجهد المبذول عند القيام بعمل ما .

- عند دفع جسم ما سواء تحرك هذا الجسم أم لم يتحرك فإننا نبذل جهد .

63

بذل الجهد

قام كلّ من صالح وياسر بدفع السيّارات المعطَّلة. لاحِظ الأشكال التالية، ثمّ أكمِل الجدول:

	صالح	ياسر
		
ملاحظاتي	تحركت السيارة مسافة قدرها ٣ متر	لم تتحرك السيارة أية مسافة
أوجه الشبه	كلاهما قد بذلا قوة (جهد) // حركة السيارة على سطح مستوي	
أوجه الاختلاف	الجهد الذي بذله صالح حرك السيارة (صالح بذل شغلا) الجهد الذي بذله ياسر لم يُحرك السيارة (ياسر لم يبذل شغلا)	

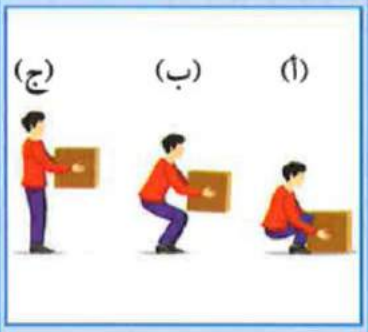
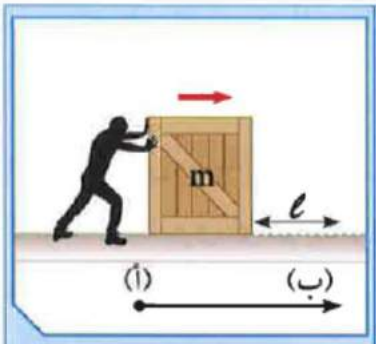
- نحن نستخدم مفهوم الشغل في حياتنا اليومية عندما نقوم ببذل جهد عضلي أو ذهني ، و لكن ليس كل مجهود يمكن وصفه بالشغل .

- الجهد الذي يُحرك جسم ما مسافة في اتجاهه هو فقط الذي يمكن وصفه بالشغل .

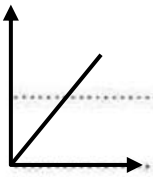
اِدفع واسحب

64

نستخدم قوّتنا البدنية لدفع وإزاحة عدّة أشياء خلال حياتنا اليومية.
ضَعْ علامة (✓) أو (✗) أمام من يبذل قوّة أو يزيح الأشياء من مكانها:

النشاط	شكل (41)	شكل (42)	شكل (43)
			
القوّة	(✓)	(✓)	(✓)
الإزاحة (التحريك)	(✗)	(✓)	(✓)

1. ما الأشكال التي توضّح بذل الشغل؟



شكل ٤٢ - شكل ٤٣ الإزاحة في اتجاه القوة

2. ما العوامل التي تعتمد على بذل الشغل؟

١) القوة . يزداد الشغل بزيادة القوة تناسب طردي

٢) الإزاحة . يزداد الشغل بزيادة الإزاحة تناسب طردي

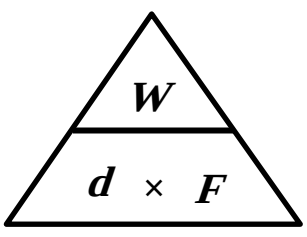
- يمكن حساب الشغل رياضيا باستخدام العلاقة التالية :

الشغل = القوة × الإزاحة

$W = F \cdot d$

$d \times F = W$

جول = نيوتن × متر



- أثرت قوة مقدارها ٢٠٠ نيوتن على جســـم فحركته مسافة مقدارها ١٠ متر في اتجاهها ، احسب مقدار الشغل المنجز .

65

القانون : الشغل = القوة × المسافة $W = F . d$

الحل : الشغل = ٢٠٠ × ١٠ = ٢٠٠٠ جول $W = 200 \times 10 = 2000\ j$

- رفع حمد كرسيا لارتفاع ١ متر و بذل شغلا قدره ٣٠٠ جول . احسب مقدار قوة حمد المبذولة على الكرسي .

القانون : القوة = الشغل ÷ المسافة $F = W \div d$

الحل : القوة = ٣٠٠ ÷ ١ = ٣٠٠ نيوتن $F = 300 \div 1 = 300\ N$

- سَحبت ســـــــيارة رباعية الدفع سيارة صـغيرة بقوة قدرها ٤٠٠ نيوتن و بذلت شـــغلا مقداره ١٢٠٠ جول . احسب المسافة التي سحبت التي تحركتها السيارة الصغيرة .

القانون : المسافة = الشغل ÷ القوة $d = W \div F$

الحل : المسافة = ١٢٠٠ ÷ ٤٠٠ = ٣ متر $d = 1200 \div 400 = 3\ m$

---

* **الشغل** : عملية تقوم فيها القوة بإزاحة جسم ما مسافة في اتجاهها .

- **العوامل التي يتوقف عليها الشغل** : (**شروط بذل الشغل**) :-

١ – **القوة** : يزداد الشغل بزيادة القوة ، و يقل الشغل كلما قلت القوة . (تناسب طردي)

٢ – **الإزاحة** : يزداد الشغل بزيادة الإزاحة ، و يقل الشغل كلما قلت الإزاحة . (تناسب طردي)

س : هل من الممكن أن يكون الشغل مساويا للصفر ؟ (انعدام الشغل)

ج : نعم . في حالتين :- ١ – أن تكون المسافة التي يمكن أن يتحركها الجسم تساوي صفر .

و مثال لذلك : **دفع الولد للحائط** .

٢ – إذا كانت الإزاحة عمودية على اتجاه القوة .

و مثال لذلك :- **حمل الحقيبة المدرسية باليد و التجول بها** .

- **حمل صندوق و السير به إلى الأمام** .

66

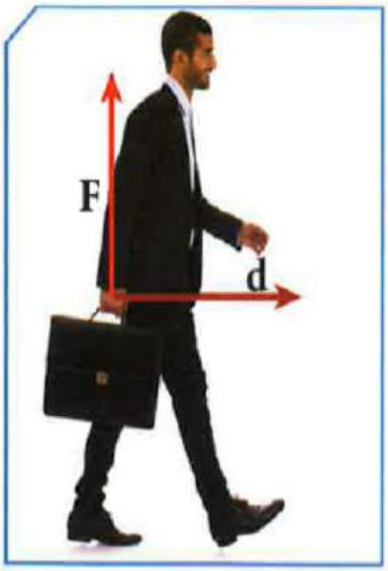
حدِّد الاتّجاه

لاحِظ حركة الفتاة في الجدول، وأكمِل المطلوب:

الاتّجاه	شكل (أ)	شكل (ب)	شكل (جـ)
اِتّجاه القوّة	↑	↑	→
اِتّجاه الإزاحة	↑	←	→
هل تبذل شغلًا؟	نعم	لا	نعم
اِستنتاجي	يتم بذل شغل عندما تكون القوة و الإزاحة في نفس الاتجاه		

67

فكِّر



عندما يسير موظَّف في خطّ مستقيم أفقي حاملًا حقيبة أوراقه، فإنّه لا يبذل شغلًا على الحقيبة.

فكِّر في السبب:

لأن اتجاه القوة عمودي على اتجاه الإزاحة .

* **الشغل** W : عملية تقوم فيها قوة مؤثرة بإزاحة جسم ما مسافة في اتجاهها .

* **الإزاحة** d : أقصر مسافة في خط مستقيم بين نقطة البداية و نقطة النهاية للحركة .

* **القوة** F : مؤثر خارجي يؤثر على الأجسام فيغير من حالة سكونها أو حركتها .

* **الجول** :- هو وحدة قياس الشغل .

:- هو مقدار الشغل الذي تنجزه قوة قدرها ١ نيوتن عندما تزيح جسم ما مسافة في اتجاهها قدرها ١ متر .

س : متى يتم بذل الشغل ؟

جـ : يتم بذل الشغل عندما تكون القوة و الإزاحة في نفس الاتجاه .

س : ماذا يحدث إذا كانت القوة متعامدة مع اتجاه الإزاحة ؟

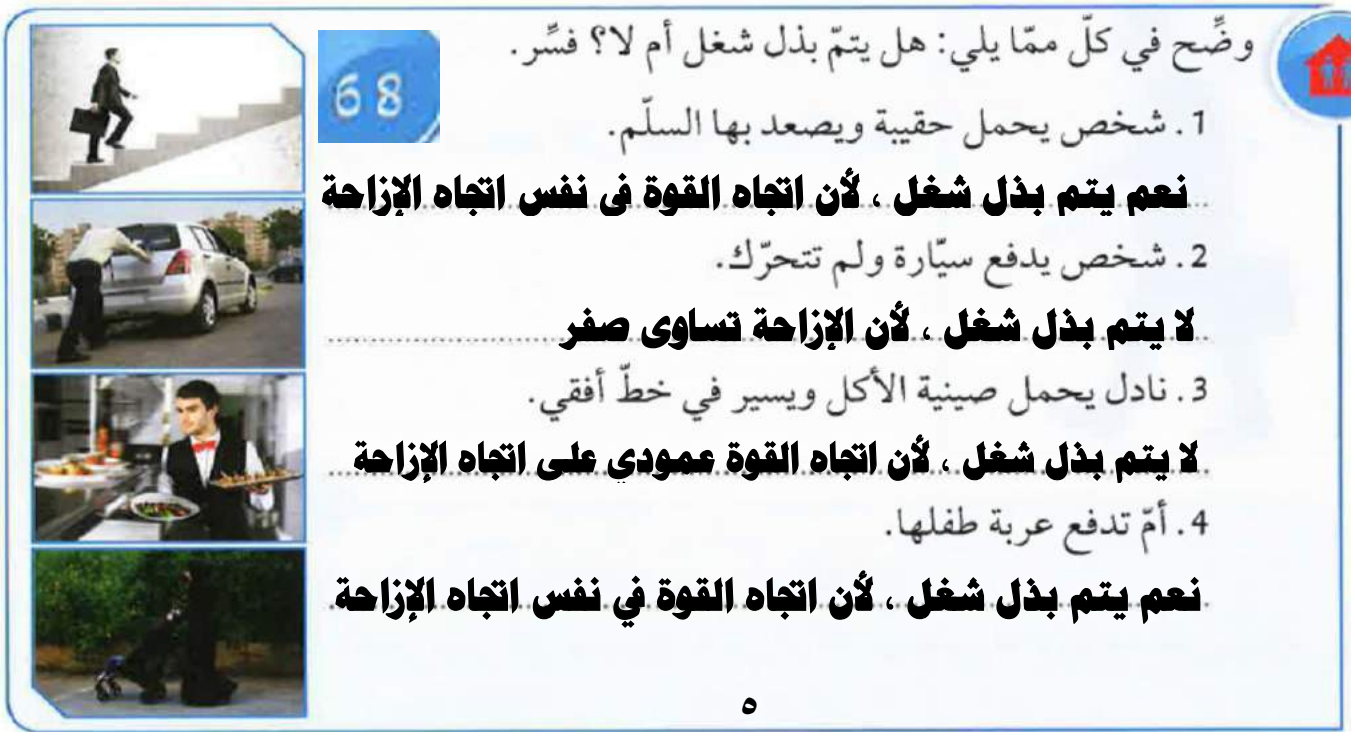
جـ : يصبح الشغل مساويا للصفر .

- أثناء رفع حقيبة كتبك من الأرض إلى مســـــتوى كتفك تكون قد بذلت شغلا لأن القوة و الإزاحة في نفس الاتجاه .

- عند بدء الحركة إلى الأمام حاملا الحقيبة ينعدم الشغل و يساوي صفر لأن اتجاه القوة عمودي على اتجاه الإزاحة .

- **شروط بذل الشغل** :- ١- وجود إزاحة d . ٢- وجود قوة F .

٣- أن يكون اتجاه القوة في نفس اتجاه الإزاحة .



وضِّح في كلّ ممّا يلي: هل يتمّ بذل شغل أم لا؟ فسِّر.

68

1. شخص يحمل حقيبة ويصعد بها السلّم.

نعم يتم بذل شغل ، لأن اتجاه القوة فى نفس اتجاه الإزاحة

2. شخص يدفع سيّارة ولم تتحرّك.

لا يتم بذل شغل ، لأن الإزاحة تساوى صفر

3. نادل يحمل صينية الأكل ويسير في خطّ أفقي.

لا يتم بذل شغل ، لأن اتجاه القوة عمودي على اتجاه الإزاحة

4. أمّ تدفع عربة طفلها.

نعم يتم بذل شغل ، لأن اتجاه القوة في نفس اتجاه الإزاحة

عندما يحمل الإنسان أثقالًا كبيرة فوق استطاعته، فإنّ ذلك يسبّب تمزّقًا في العضلات، ما يسبّب ألمًا وتورّمًا في المنطقة المصابة.

68

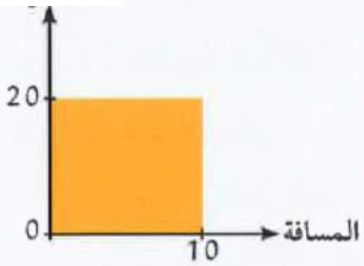
فيصل وخالد صديقان في الفصل نفسه، فيصل لا يمارس أيّ رياضة. بينما خالد يحافظ على وزنه المثالي وهو عضو في فريق السباحة ومنتظم في التمرين. أجرى معلّم التربية البدنية سباق جري بينهما، وفاز خالد. في رأيك، ما السبب في ذلك؟

.....تزداد قدرة الشخص على بذل الشغل مع زيادة التمارين الرياضية.....

.....

يمثّل التمثيل البياني المجاوِر قوّة ثابتة المقدار تؤثّر على جسم فتزيحه مسافة (10) m، كما هو موضّح في الشكل المقابِل.

أوجِد مقدار الشغل المبذول على الجسم مستخدِمًا المعلومات الموجودة في الرسم البياني.



القانون: .....القانون : الشغل = القوة × المسافة.....

الحلّ: .....الحل : الشغل = ٢٠ × ١٠ = ٢٠٠ جول.....

القدرة

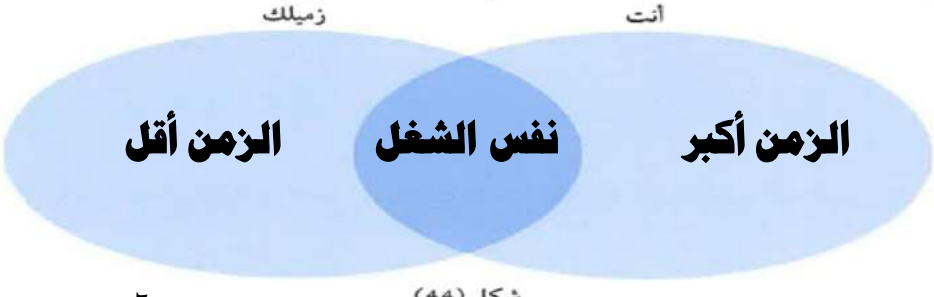
يتضح من الشكل المقابل أن العاملين ١ ، ٢ يقومان بنفس الشغل و لكن العامل رقم ١ يُنجز الشـــغل في زمن أقل و بالتالي فإن له قدرة أكبر من العامل رقم ٢

67

اِقبل التحدي

احمل أنت وزميلك الحقيبة المدرسية من الدور الأرضي للمبنى المدرسي إلى الدور الأوّل، وبينما أنت تمشي زميلك يجري:

1. سجِّل أوجه الشبه والاختلاف بينكما في الشكل التالي:



شكل (44)

2. فسِّر إجابتك.

زميلي بذل نفس الشغل و لكن في زمن أقل و ذلك لأن له قدرة أكبر مني

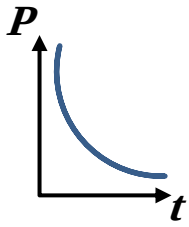
69

3. أُذكر العوامل التي يمكن أن تتوقّف عليها القدرة.

١ - الشغل . تزداد القدرة بزيادة الشغل المبذول . تناسب طردي

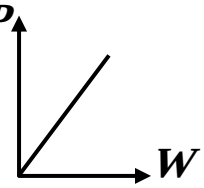
٢- الزمن . تقل القدرة بزيادة الزمن . تناسب عكسي

- يمكن حساب القدرة رياضيا باستخدام العلاقة التالية :



$$P = \frac{W}{t}$$

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}}$$



* **الوات** :- هو وحدة قياس القدرة .

- هو قدرة شخص أو آلة يبذل شغل أو ينتج طاقة قدرها واحد جول في كل ثانية .

مثال ١ : أثرت قوة مقدارها ٤٠ نيوتن على جسم ما ، فأزاحته ٣ متر في خلال زمن قدره ٦ ثواني ، احسب القدرة ؟

70

القانون : القدرة = الشغل / الزمن $\qquad P = \frac{W}{t}$

الحل : القدرة = القوة × الإزاحة / الزمن $\qquad P = \frac{F \cdot d}{t}$

القدرة = ٤٠ × ٣ / ٦ = ٢٠ وات $\qquad P = \frac{40 \times 3}{6} = 20\ w$

مثال ٢ : احسب قدرة محرك يبذل شغل مقداره ٥٠٠ جول في خلال زمن قدره ٢ ثانية

الحل

القانون : القدرة = الشغل / الزمن $\qquad P = \frac{W}{t}$

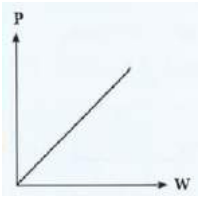
الحل : القدرة = ٥٠٠ / ٢ = ٢٥٠ وات $\qquad P = \frac{500}{2} = 250\ w$

- عندما يتم بذل الشغل في زمن أقل تزداد القدرة .

- عندما نصعد سلما فإننا نبذل شغلا لرفع أجسامنا إلى الأعلى .

- عند صعود سلما سواء بسرعة أو ببطء فإن الشغل المبذول في الحالتين متساوي لأن الإزاحة تكون نفسها ، و لكن عند الصعود بسرعة نصاب بالتعب أكثر و تكون القدرة أكبر .

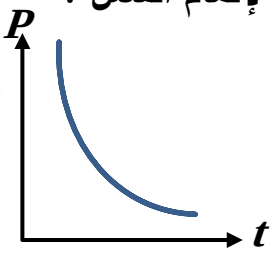
- الآلات التي ترفع أثقالا معينة في وقت أقل يكون لها قدرة أكبر من الآلات التي ترفع نفس الأثقال في زمن أكبر .



- **العوامل التي تتوقف عليها القدرة** :

١ - **الشغل** : تزداد القدرة بزيادة الشغل . **تناسب طردي**

٢ - **الزمن** : تزداد القدرة كلما قل الزمن اللازم لإتمام الشغل . **تناسب عكسي**



القدرة الأكبر

71

أُحسب القدرة في آلات الرفع التالية، ثمّ قارِن في ما بينها.

م	المسألة	القدرة
(1)	رفعت الآلة (أ) أكياسًا من الرمل وزنها (600) N إلى ارتفاع (2) m في خلال زمن قدره (10) s.	$W = F.d = 600 \times 2 = 1200J$ $P = \frac{W}{t} = \frac{1200}{10} = 120W$
(2)	رفعت الآلة (ب) أكياس الرمل نفسها للارتفاع نفسه، و لكن في زمن قدره (40) s.	$W = F.d = 600 \times 2 = 1200J$ $P = \frac{W}{t} = \frac{1200}{40} = 30W$
	المقارنة	الآلة أ لها قدرة أكبر من الآلة ب
	إستنتاجي	كلما قل الزمن اللازم لبذل الشغل زادت القدرة

72 يدفع رجل صندوقًا على أرض ملساء بقوّة مقدارها (40) N، ليزيحه مسافة (6) m في خلال زمن قدره (10) s. أُحسب الشغل الذي يبذله الرجل، ثمّ احسب قدرته.

القانون: $W = F.d$

الحلّ: $W = 40 \times 6 = 240J$

القانون: $P = \frac{W}{t}$

الحلّ: $P = \frac{240}{10} = 24w$

* **القدرة** : هي مقدار الشغل المبذول في وحدة الزمن .

– كلما كان الزمن اللازم لبذل الشغل أقل ، كانت القدرة أكبر .

– تطورت الأجهزة و الآلات و ظهر الكثير من الاختراعات التي تُسهل علينا الأعمال و تختصر علينا الوقت و الجهد لأن قدرتها أكبر .

73 يرفع محرِّك جسمًا وزنه (600) N رأسيًّا إلى أعلى مسافة (20) m في خلال (4) s. أُحسب:

1. الشغل المبذول:

$W = F.d = 600 \times 20 = 12000W$

2. القدرة:

$P = \frac{W}{t} = \frac{12000}{4} = 3000w$

إختر مع زملائك أحد الأجهزة المنزلية، ثمّ وضّح مدى أهمّية توفّر الجهاز من عدمه في المنزل، مبيّنًا دور المخترعين في ذلك.

استطاع ملفيل أر بيسيل اختراع اول مكنسة كهربائية عام ١٨٧٦ ، و قد تطور تصنيعها حتى وصلت إلى شكلها الحالي ، و اختراع المكنسة جعل تنظيف السجاد أسهل و أكثر فاعلية و راحة ، كما أنها تستخدم في جميع أنحاء المنزل و خفيفة الوزن و غير مكلفة و لها قدرة كبيرة لأنها تأخذ زمن أقل في التنظيف .

- الأجهزة الكهربية المنزلية تُيسر الأعمال التي يقوم بها الإنســـــــان لأنها توفر الوقت و الجهد ، و بالتالي فإن لها قدرة أكبر .

س : ماذا يحدث لو لم تكن الأجهزة الكهربية المنزلية موجودة ؟

جـ : ستكون الحياة أصعب مما هي عليه ألآن ، و سنبذل شغل أكثر لأداء الأعمال المختلفة .

رحلة تسوّق

74

في ضوء دراستك الشغل والقدرة، إختر المكنسة التي تفضّل شراءها.

شكل (45)

المكنسة الأفضل في الأداء: **المكنسة ذات القدرة الأعلى** ***2200 w*** .....

.....

السبب: **لأن لها أعلى قدرة في أداء الشغل ، و بالتالي فهي تنجز العمل في وقت أقل و بأقل مجهود** .....

المصباح المناسِب

75

تفحَّصِ المصابيح الكهربائية التي أحضرها المعلّم، ثمّ قارِن بينها من حيث قدرتها على أداء الشغل.

الجهاز	مصباح رقم (١)	مصباح رقم (2)	مصباح رقم (3)
قدرة المصباح	**٢٠٠ وات**	**٤٠٠ وات**	**١٠٠٠ وات**
المصباح الأفضل	**المصباح ذو القدرة الأكبر (مصباح رقم ٣)**		
السبب	**لأنه يعطي إضاءة أكثر**		

- عند اختيار أي جهاز كهربي نقوم باختيار الجهاز الأعلى قدرة في معدل تحويل الطاقة الكهربية إلى صور أخرى من صور الطاقة .

- نُفضل شراء الأجهزة الكهربية ذات القدرة العالية مع اســـتهلاك طاقة كهربية أقل حتى نحصل على أعلى استفادة بأقل استهلاك للكهرباء مما يسهم في ترشيد استهلاك الكهرباء .

إبحث في منزلك عن أجهزة قدرتها الكهربائية عالية وتستهلك طاقة كهربائية أقلّ، ثمّ سجِّل ثلاثة منها، وبيِّن دورها في ترشيد استهلاك الكهرباء.

76

١- مصابيح الـ *LED* :

تستهلك طاقة كهربية أقل من المصباح العادى و موفرة للطاقة

٢- التلفاز.

إغلاق جهاز التلفاز عند ترك الحجرة، أو النوم، أو عدم متابعة البرامج المذاعة.

٣- الثلاجة و الفريزر.

- التأكد أن الثلاجة تعمل بكفاءة.
- نظافة ملف المكثف الموجود في ظهر الثلاجة.
- إحكام غلق الباب، وعدم فتحه بدون داعٍ، وإغلاقه بسرعة بعد فتحه لضمان عدم تسرب الهواء البارد خارجها.
- ترتيب الأشياء داخل الثلاجة حتى تكون عملية إدخال وإخراج الأشياء سريعة وسهلة.

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. يُعرَّف الشغل بأنّه عملية تقوم بها القوّة لتحريك جسم ما في اتّجاهها، ويُرمَز إليها بالرمز (W).
2. يُحسَب الشغل باستخدام العلاقة الرياضية:

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}} \qquad P = \frac{W}{t}$$

3. يُقاس الشغل بوحدة الجول.
4. يُعرَّف الجول بأنّه الشغل الذي تنجزه قوّة مقدارها نيوتن واحد، عندما تزيح جسمًا ما في اتّجاهها مسافة متر واحد.
5. العوامل التي يتوقّف عليها الشغل:
   - القوّة
   - الإزاحة
   - القوّة في اتّجاه الإزاحة نفسه الحادثة للجسم.
6. يمكن حساب الشغل من الرسم البياني (القوّة – الإزاحة)، إذ يساوي عدديًّا المساحة تحت منحنى (القوّة – الإزاحة).
7. تُعرَّف القدرة بمقدار الشغل المنجَز من خلال وحدة الزمن ويُرمَز إليها بالرمز (P).
8. تُحسَب القدرة باستخدام العلاقة الرياضية:

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الشغل المنجَز}}{\text{الزمن المستغرَق}} \qquad P = \frac{W}{t}$$

9. تُقاس القدرة بوحدة الوات (w) و هي تكافئ (J /s).
10. يُعرَّف الوات بأنّه مقدار الشغل المنجَز في خلال وحدة من الزمن ويساوي واحد جول.
11. كلّما زاد الشغل المنجز، زادت القدرة.
12. كلّما زاد زمن أداء الشغل، قلّت القدرة.
13. تقلّل الأجهزة الكهربائية من الوقت والجهد الذي نبذله في أداء الأعمال.
14. يُفضَّل شراء الأجهزة الكهربائية التي تحفظ الطاقة الكهربائية، فتستهلك أقلّ قدر من الطاقة مع قدرتها العالية على تحويل الطاقة الكهربائية.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

ما المقصود بكلّ ممّا يلي:

1. الشغل:

عملية تقوم فيها القوة المؤثرة بإزاحة جسم ما مسافة في اتجاهها قدرها ١ متر

2. الشغل المنجَز = 100 J:

الشغل الذي تبذله قوة قدرها ١٠٠ نيوتن عندما تزيح جسم ما في اتجاهها مسافة قدرها ١ متر

3. القدرة:

مقدار الشغل المبذول في وحدة الزمن .

4. قدرة آلة الرفع = 2000 w:

مقدار الشغل المبذول في وحدة الزمن يساوي ٢٠٠٠ جول

السؤال الثاني:

اِختر الشكل الذي يبذل شغلًا على الكيس. فسِّر إجابتك.

(أ)

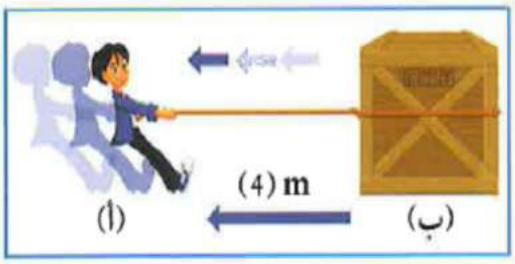
(ب)

الشكل: **الشكل ب .**

التفسير:

لأن القوة في نفس اتجاه الإزاحة .

السؤال الثالث:



في الشكل المقابِل، رجل يسحب صندوقًا بقوّة (50) N ليحرّكه من النقطة **ب** إلى النقطة **أ**

1. أُحسب الشغل المبذول على الصندوق.

القانون: W = F. d

الحلّ: 50 × 4 = 200J

2. كم تكون قدرة الرجل إذا استغرق زمنًا قدره (10) s في تحريك الصندوق؟

$P = \frac{W}{t} = \frac{200}{10} = 20w$

السؤال الرابع:

كانت والدتك تتسوّق عبر الإنترنت، وظهرت لها هذه الصور:

مكنسة كهربائية
بقدرة 1700 W

مكنسة كهربائية
بقدرة 1800 W

مكنسة كهربائية
بقدرة 2000 W

مكنسة كهربائية
بقدرة 2400 W

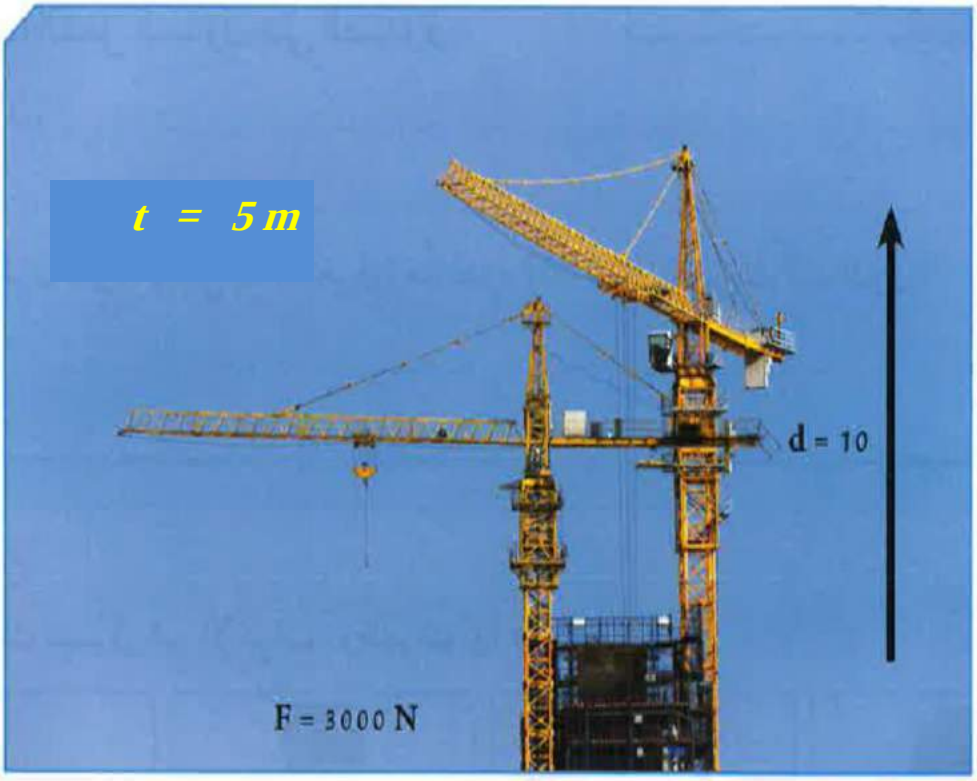
من خلال دراستك موضوع الشغل والقدرة، إختر لوالدتك الجهاز الأنسب.

الجهاز الأنسب: مكنسة بقدرة 2400w

السبب: أعلى قدرة على أداء الشغل

السؤال الخامس:

تُستخدَم آلات الرفع في الميناء في عملية إنزال وتحميل الصناديق الثقيلة، إذ تسهّل العمل على العاملين وتوفّر لهم الجهد والوقت.



مستخدِمًا البيانات الموجودة في الرسم، أوجِد كلًّا من:

1. الشغل المبذول في رفع الصندوق:

$W = F \cdot d = 3000 \times 10 = 30000 J$

2. قدرة آلة الرفع:

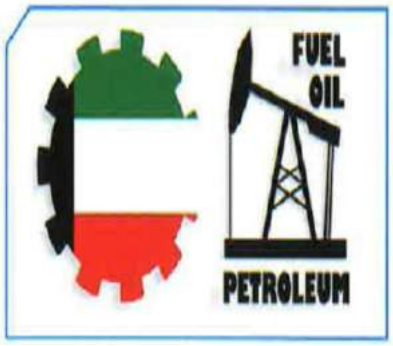
$P = \frac{W}{t} = \frac{30000}{5 \times 60} = 100 w$

تم بحمد الله و توفيقه

Ibrahim Ali

٤ النفط Oil

- النفط من الثروات الطبيعية التي وهبها الله تعالى لدولة الكويت .



- **أهمية النفط** : - مورد لإنتاج الطاقة الكهربية .
  - يُستخرج منه وقود وسائل النقل المختلفة .
  - يُستخدم في الكثير من الصناعات البترولية .

س : **علل** : **تم تسمية النفط بالذهب الأسود و الملك المتوّج** .

جـ : لاستخدامه بكميات ضخمه منذ القرن الماضي و حتى يومنا هذا فى العديد من الصناعات المهمة

س : **هل هناك فرق بين كلمة النفط و كلمة البترول** ؟

جـ : **البترول** : هو النفط الخام المستخرج من الأرض .

النفط : يشمل جميع أنواع الزيوت مثل زيوت التشحيم و زيوت المحركات .(الجزء السائل من البترول)

- بدأ التنقيب عن البترول في الكويت عام ١٩٣٤ م في حقل بحرة ضمن الحقول الشمالية .

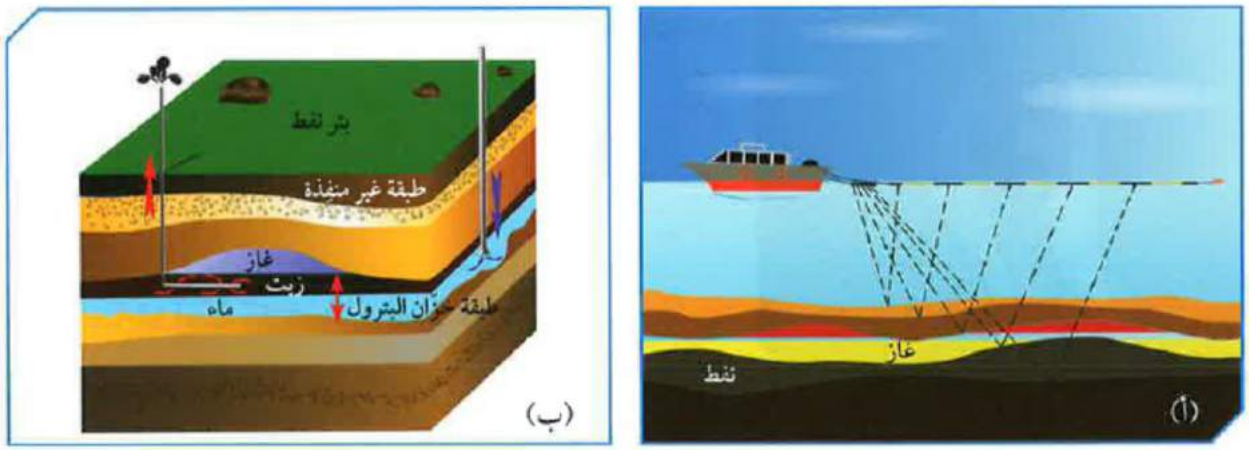
- تم تصدير أول شحنة من النفط الكويتي عام ١٩٤٦ م في عهد الشيخ أحمد الجابر رحمه الله .

* **مصيدة النفط** : هي تراكيب جيولوجية في جوف القشرة الأرضية ذات مسامية و نفاذية عاليتين ، تعمل كخزان صخري ، و قد تسمى بالحقل النفطي .

- الجزء العلوي من مصيدة النفط يتكون من طبقة غير منفذة تمنع حركة النفط إلى أعلى .

- تعتمد سعة الخزان على مسامية و نفاذية الصخور .

- مسامية و نفاذية الصـــــخور تتحكمان بكمية النفط المتواجدة في كل خزان . و المصائد لها أشكال مختلفة .



شكل (48)

84

1 . ما صفات الطبقة التي تعلو خزّان النفط؟

طبقة غير منفذة

2 . تعتمد سعة الخزّان على كلّ من **مسامية** و **نفاذية** الصخور.

3 . إستخلِص ممّا سبق تعريف «مصيدة النفط Oil trap».

خزان صخري ذو مسامية و نفاذية عاليتين يحدّ سطحه العلوي غطاء غير منفذ .

- **الطرق المستخدمة في البحث عن مصائد النفط** :-

١) المسح الجيولوجي : تتم فيه دراسة التراكيب الصخرية و أحافير الصخور الرسوبية .

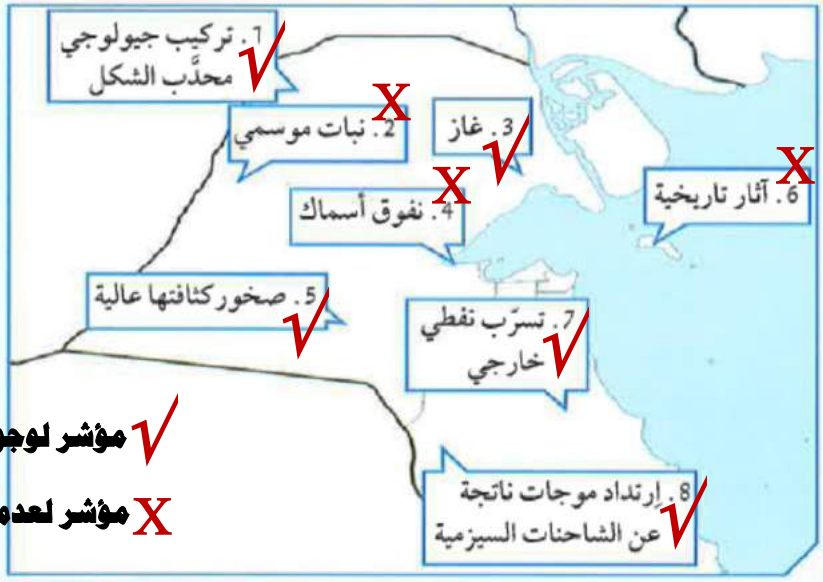
٢) المسح الزلزالي .

٣) طريقة الجاذبية .

٤) الطريقة المغناطيسية .

من خلال مشاهدتك الفيلم ومناقشة زملائك، حدِّد المناطق التي تعتقد أنّ فيها حقولًا نفطية، ثمّ ابحث عن اسم الحقل، وقُم بتسجيله في الجدول.

85



√ مؤشر لوجود حقل نفطي

X مؤشر لعدم وجود حقل نفطي

رقم الحقل	١	٣	٥	٧	٨
إسمه	الرتقة	بحرة	كراع المرو	برقان	أم قدير

سجِّل أكثر الطرق استخدامًا للتنقيب عن النفط في الكويت.

المسح الزلزالي (السيزمي)

المناظرة العلمية في نشأة النفط الأصلية

86

	المجموعة (1)	المجموعة (2)
	النظرية العضوية للنفط Organic origin theory	النظرية غير العضوية للنفط Inorganic origin theory
كيف تكوّن النفط؟	النفط ذات أصل عضوي تكوّن من بقايا كائنات نباتية و حيوانية حيث تعرضت للضغط و الحرارة داخل الصخور الرسوبية خلال مدة طويلة من الزمن .	النفط عبارة عن هيدروكربونات نتجت من مواد غير عضوية نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية في أعماق القشرة الأرضية تحت تأثير الضغط و الحرارة .

أدلّة تدعم نظريتك	- تواجد النفط في صخور رسوبية تحتوي على بقايا نباتية و حيوانية - التركيب الكيميائي للنفط مشابه للتركيب الكيميائي للكائنات الحية . - احتواء النفط على مواد لا توجد إلا فى الكائنات الحية .	- يمكن تحضير بعض مشتقات النفط في المختبر من خلال تفاعل H_2 مع C تحت ظروف معينة . - لا يُعقل أن تختزن مساحة صغيرة من الأرض هي الخليج العربي كميات هائلة من بقايا الكائنات الحية .

87

- و الآن هل تعتقد أنه بالإمكان صنع النفط ؟ و ما السبب ؟

لا – لأنه يحتاج إلى زمن طويل و حرارة و ضغط لا يمكن للإنسان أن يوفرهما .

* **النفط** *Oil* :هو خليط من مركبات كيميائية عضوية تُعرف بالمركبات الهيدروكربونية .

- **صفات النفط** : ١) مادة زيتية لزجة .
٢) له رائحة نفاذة مميزة .
٣) له قابلية شديدة للاشتعال .

س : ما الهدف من عمليات التنقيب عن النفط ؟

ج : تحديد و تقدير الاحتياطات النفطية ، و التجهيز لاستثمار المكمن النفطي .

- **طرق التنقيب عن النفط** :

شكل (٥٢) شكل (٥١) شكل (٥٥)

١) **المسح الزلزالي (الطريقة السيزمية)** :

- تُعتبر من أهم طرق البحث عن النفط و من أكثرها انتشارا .
- معظم مكامن النفط و الغاز المنتشرة في العالم تم اكتشافها بهذه الطريقة .
- تعتمد على إصدار موجات زلزالية بواسطة شاحنات المسوحات إما بالتفجير أو بالهزازات ، فتتولد عنها اهتزازات تنتقل إلى التكوينات الصخرية في القشـــرة الأرضية على شكل موجات صوتية (سيزمية) .
- ترتد هذه الموجات و يتم التقاطها و تسجيل انعكاسها بواسطة أجهزة حساسة تسمى جيوفونات .

- يتم حساب سرعة الموجات لتعطي مؤشر على تجمعات النفط .
- **أنواع المسح الزلزالي** : ثنائي الأبعاد / ثلاثي الأبعاد / رباعي الأبعاد .
- هذه الأنواع توفر معلومات دقيقة عن تحركات السوائل داخل المكامن كالموقع و التشبع و الضغط و درجة الحرارة .و هي معلومات مهمة للتحكم في إنتاج النفط .
- يتم المســـــــــح الزلزالي في البحر عن طريق انفجارات أو إطلاق فقاعات من الهواء المضغوط ، و يتم التقاط الموجات الصوتية المنعكسة بأجهزة استقبال خاصة .

٢) طريقة الجاذبية الأرضية :

- تعتمد هذه الطريقة على اختلاف الجاذبية الأرضـــــــية من مكان لأخر لاختلاف كثافة الصخور تحت سطح الأرض .
- كلما زادت قوة الجاذبية الأرضية في مكان ما دل ذلك على وجود صخور عالية الكثافة ، و هو ما يميز الصخور المشبعة بالنفط .
- يمكن قياس التغير في شدة الجاذبية الأرضـــية من مكان لأخر بواسطة أجهزة حساسة تسمى **الجرافيميترات** .

- جميع أراضي الكويت قيست بهذه الطريقة إلا أنها لم تؤدّ مباشرة إلى اكتشـــاف النفط و لكنها أسهمت في تفسير الدراسات التي أُجريت على الصخور .

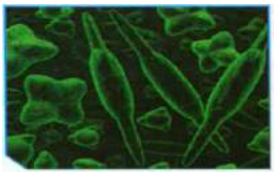
٣) الطريقة المغناطيسية :

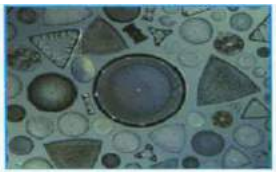
- تعتبر من أقدم الطرق الاستكشافية في التنقيب عن النفط .
- تعتمد على قياس معدل التغير في شدة المجال المغناطيسي الأرضـــي من نقطة لأخرى فوق سطح الأرض سواء أفقيا أو رأسيا .
- يقاس المجال المغناطيسي للأرض بواسطة أجهزة **ماغنيتوميتر** ، و يشمل :

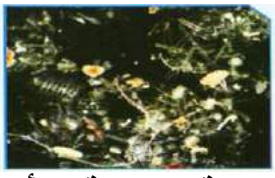
* **المسح الأرضي** : يتم بواسطة ماسح جيولوجي أو بتركيب الجهاز على سيارة .
* **المسح البحري** : يتم بوضع الجهاز في صندوق يُجر بواسطة كيبل خلف السفينة .
* **المسح الجوي** : يتم باستخدام طائرة استطلاع تحوي جهاز قياس المغناطيسية .

– في عام ١٩٦٩ م تم إجراء مســح كامل للكويت مع شركة البترول الوطنية الإسبانية و تم الحصول على معلومات دون الحاجة للحفر .

* **المسح بالأقمار الصناعية** : تتم عملية المسح على ارتفاع مئات الكيلومترات حيث تم تركيب الجهاز بالقمر الصناعي الذي يدور حول الأرض.







- **نظريات نشأة النفط** :

١) **النشأة العضوية** : و هي النظرية الخاصة بالأصل البيولوجي . و تحوي عنصري H ، C

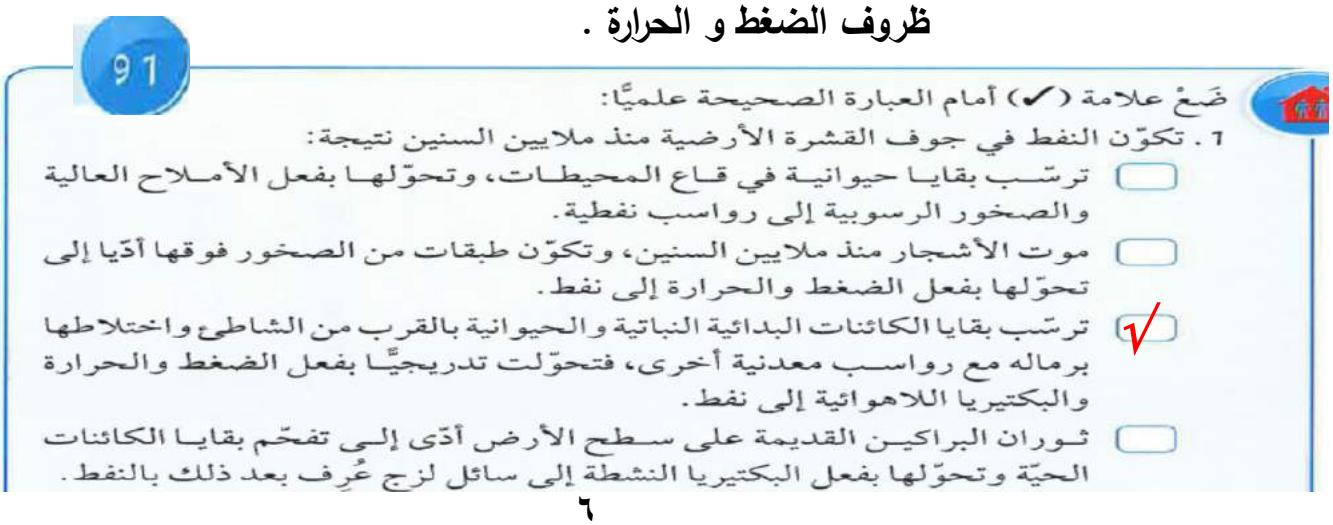
– تعتمد هذه النظرية على أن المادة الأم في النفط ذات أصل عضوي .

– تجمعت بقايا الكائنات البدائية النباتية و الحيوانية (طحالب /ديوتومات/فورومانيفرا) مع بقايا كائنات أخرى بعد موتها في مناطق قريبة من الشـاطئ و اختلطت برمالها و برواسب معدنية أخرى و تحولت إلى صخور رسوبية .

– بمرور الزمن تزايد سُمك الصخور الرسوبية و تعرضت للضغط و الحرارة بفعل تحركات القشرة الأرضية و حرارة باطن الأرض فتكونت صـخور المصدر ، و في ثناياها تحوّلت البقايا العضوية الغنية بالكربون و الهيدروجين إلى مواد هيدروكربونية منها زيت النفط و الغاز الطبيعي .

– قامت البكتيريا اللاهوائية بدور مهم في انتزاع الأكســـــــجين و الكبريت و النيتروجين من المركبات العضوية و التي كانت موجودة في خلايا بقايا الكائنات الحية .

٢) **النشأة غير العضوية** : تسـتند هذه النظرية أنه يمكن تكوين الهيدروكربونات من مصادر غير عضـــــوية نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية في أعماق الأرض تحت ظروف الضغط و الحرارة .



91

ضَعْ علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة علميًّا:

1. تكوّن النفط في جوف القشرة الأرضية منذ ملايين السنين نتيجة:

- [ ] ترسّب بقايا حيوانية في قاع المحيطات، وتحوّلها بفعل الأملاح العالية والصخور الرسوبية إلى رواسب نفطية.
- [ ] موت الأشجار منذ ملايين السنين، وتكوّن طبقات من الصخور فوقها أدّيا إلى تحوّلها بفعل الضغط والحرارة إلى نفط.
- [✓] ترسّب بقايا الكائنات البدائية النباتية والحيوانية بالقرب من الشاطئ واختلاطها برماله مع رواسب معدنية أخرى، فتحوّلت تدريجيًّا بفعل الضغط والحرارة والبكتيريا اللاهوائية إلى نفط.
- [ ] ثوران البراكين القديمة على سطح الأرض أدّى إلى تفحّم بقايا الكائنات الحيّة وتحوّلها بفعل البكتيريا النشطة إلى سائل لزج عُرِف بعد ذلك بالنفط.

2 . تمّ إجراء مسح جيولوجي لمناطق الكويت بطريقة المسح المغناطيسي، ومن ثمّ إعداد خريطة توضّح مناطق الجذب العالية والمنخفضة. فإذا علمت أنّ اللون الأحمر يمثّل مناطق الجذب العالي، واللون الأزرق يمثّل مناطق الجذب المنخفض، يجب على الجيولوجيين:

- [x] البدء بحفر المناطق الحمراء.
- [ ] البدء بحفر المناطق الصفراء.
- [ ] البدء بحفر المناطق الزرقاء .
- [ ] البدء بحفر المناطق الزرقاء والصفراء.

92

سجِّل أهمّ الصناعات النفطية الكويتية موضِّحًا أهمّيتها الاقتصادية.

المنتَج	أهمّيته
البنزين بأنواعه	لقيادة السيارات
زيت الوقود	لمحطات توليد الكهرباء
الكيروسين	وقود للطائرات
الديزل	وقود للشاحنات و لتشغيل المصانع

س : علل تهاجر الطيور من مكان لآخر .

جـ : تهاجر الطيور بحثا عن الغذاء و الأمان و الاستقرار و لدرجة حرارة مناسبة .

– بالمثل يهاجر النفط من المكان الذي تكوّن فيه إلى أماكن تجمعه . (هجرة النفط) .

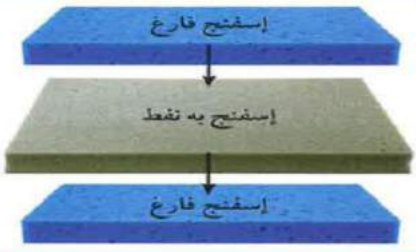
93

عوامل هجرة النفط

يتعرّض النفط وهو في جوف القشرة الأرضية لعدّة عوامل طبيعية، حاوِل تطبيق تلك العوامل داخل المختبر.

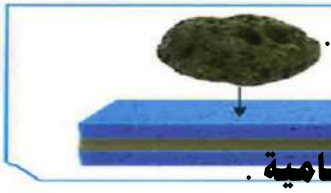
العامل الأوّل:

1 . قُم بإعداد طبقات مشابِهة كما في القشرة الأرضية، وضَعها فوق بعضها بعضًا.



ملاحظاتي: **تتسخ الإسفنجة التي في الأسفل و في الأعلى**

2 . ضَعْ الثقل على الإسفنج واضغط.



ملاحظاتي: **يخرج النفط من الإسفنج الأوسط إلى الخارج و على الجوانب .**

فسِّر: **عندما ينضغط النفط تتقارب جزيئات الإسفنج فتقل المسامية فيحاول النفط أن يهاجر إلى منطقة أقل ضغطا و أعلى مسامية .**

3 . أطلِق اسمًا على العامل الأوّل.

تضاغط الرواسب .

94

العامل الثاني:

1. جهِّز الأنبوبة الزجاجية كما في الشكل (61) وأحكِم إغلاقها.

ملاحظاتي: **يطفو النفط فوق سطح الماء**

شكل (61)

2. اِقلب الأنبوبة رأسيًّا.

ملاحظاتي: **يهاجر الهواء إلى أعلى ليتواجد عند منطقة الطيّة ثم النفط فالماء .**

فسِّر: **عند حدوث الحركات الأرضية فإن النفط يهاجر إلى أعلى الطيّة حيث الضغط الأقل .**

أنبوبة زجاجية على شكل حرف U مفتوح الطرفين

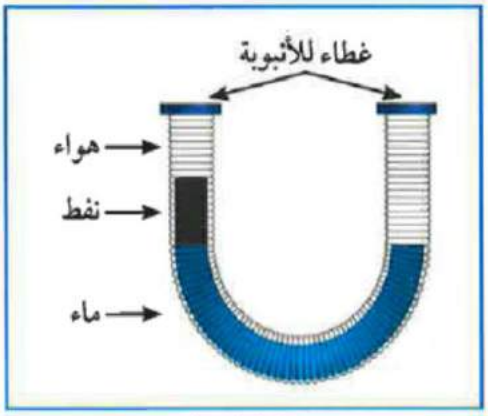
3. أطلِق اسمًا على العامل الثاني.

الحركات الأرضية

العامل الثالث:

1. جهِّز الأنبوبة المطّاطية كما في الشكل (62)، وأحكِم إغلاقها.

ملاحظاتي: **يطفو النفط فوق سطح الماء**



شكل (62)

2. اِضغط الغشاء المطّاطي على إحدى الجهتين.

ملاحظاتي: **يرتفع النفط رأسيا إلى أعلى**

فسِّر: **ضغط الغاز المحصور يكون كبيرا على النفط مما يجعله يهاجر إلى مناطق ذات ضغط أقل .**

3. أطلِق اسمًا على العامل الثالث.

ضغط الغاز

العامل الرابع:

95

شكل (63)

1. جهِّز القنّينة البلاستيكية كما في الشكل (63)، وأحكِم إغلاقها.

ملاحظاتي: **يطفو النفط فوق سطح الماء**

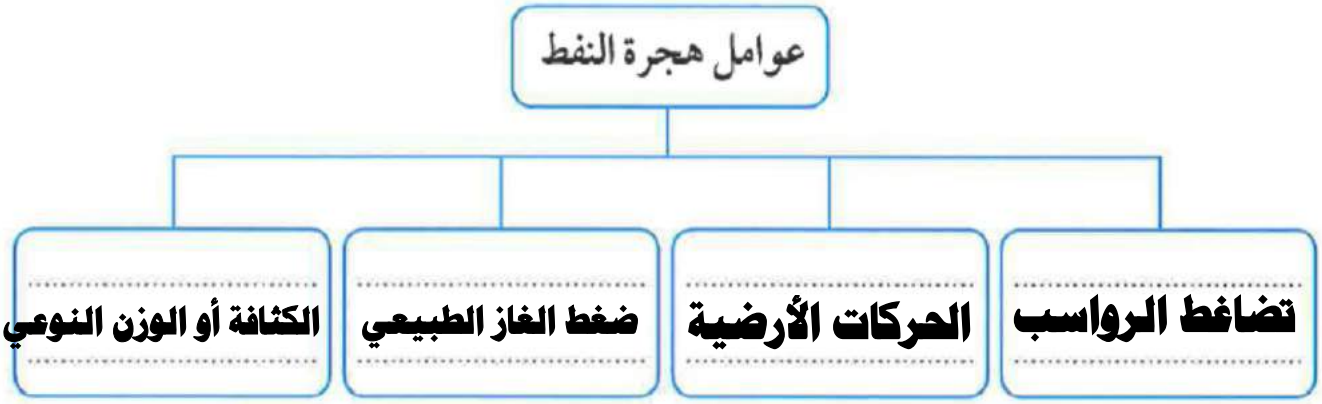
2. رُجَّ القنينة لخلط الماء بالنفط، واتركها.

ملاحظاتي: **يعود النفط للارتفاع أعلى الماء سريعا بعد وضع الزجاجة على الطاولة .**

فسِّر: **النفط أقل كثافة من الماء مما يجعله يرتفع رأسيا لأعلى ليطفو فوق سطح الماء .**

3. أطلِق اسمًا على العامل الرابع.

الاختلاف في الوزن النوعي (الكثافة)



فكّر

لاحِظ أثر العوامل السابقة على اتّجاه خروج النفط.

هل يختلف مسمّى هجرة النفط بحسب اتّجاه حركته؟

نعم يختلف إلى هجرة أولية وثانوية

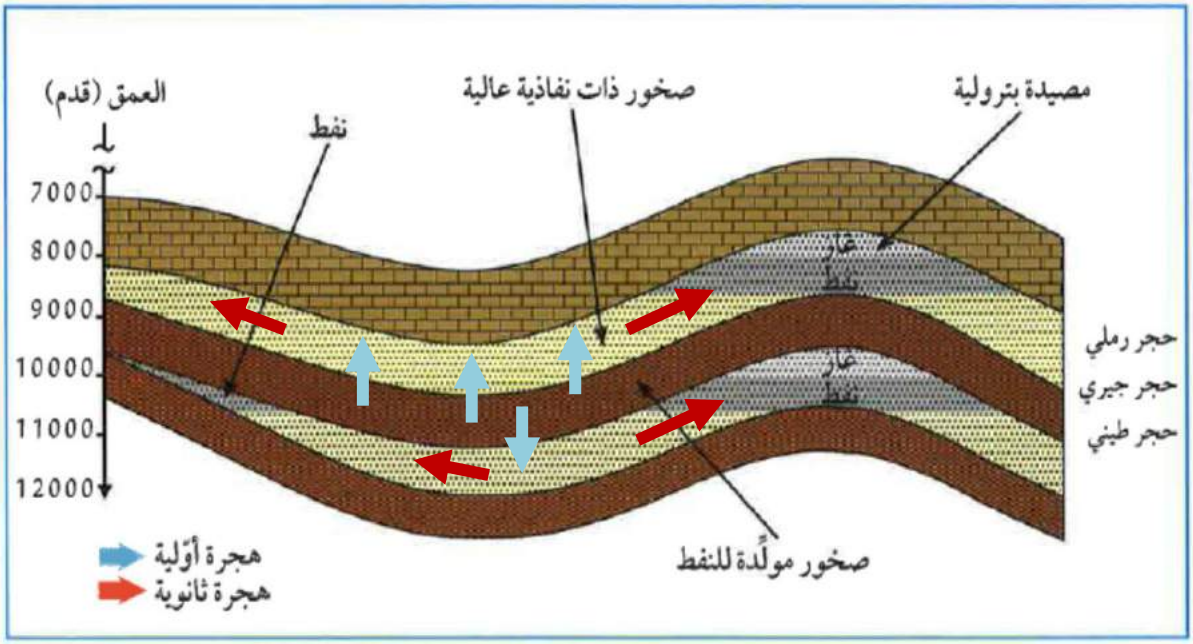
الهجرة الأوّلية والثانوية

شـاهِد فيلمًـا يوضّح الفرق بين الهجـرة الأوّلية والثانوية للنفـط، ودوِّن أهمّ الاختلافات بينهما.

96

	الهجرة الأوّلية Primary migration	الهجرة الثانوية Secondary migration
اِتّجاه حركة النفط	من مكان تكوّنه إلى أماكن تجمعه	داخل صخور الخزان نفسه و تكون إما رأسية خلال الشقوق أو أفقية موازية للطبقات الصخرية
الأدلّة على هجرة النفط	- ظهور النفط على سطح الأرض في صورة رشح بترولي . - وجود النفط في صخور الحجر الرملي الفقيرة بالمواد العضوية دليل على هجرته . - وجود النفط بكميات قليلة في الصخور النارية .	

ضَـعْ على الرسـم أسـهمًا توضّح اتّجاه حركـة النفط، ليمثّل (↑) هجـرة أوّلية، و (→) هجرة ثانوية.



فكّر

هل تعتقد أنّ هناك هجرة ثالثة للنفط؟

الهجرة الثالثة للنفط تتم عندما يتحرك النفط من مصيدة غير مستقرة حتى يتجمع في مصيدة أخرى

- بعد أن يتكوّن النفط و الغاز في مسـامات الصخور الأم (صخور المصدر) يتم انتقاله إلى المكمن حيث الضغط الأقل .

- تساعد خاصية الطفو للنفط على الهجرة للطبقات العليا .

- تتطلب هذه المرحلة توافر عنصرين أساسيين هما :

١) الفرق في الضغط بين الطبقات .

٢) وجود ممرات صخرية تسمح بمرور النفط من خلالها أفقيا أو رأسيا مثل الشقوق و الكسور .

هجرة النفط

الهجرة الأولية	**الهجرة الثانوية**
انتقال نفط حديث التكوين إلى خارج صخور المصدر	انتقال النفط إلى المصائد أو إلى أماكن التجمع

- تتم الهجرة الثانوية من خلال مسـامات أكبر للصخور الناقلة و الصخور المكمنية الأكثر مسامية و نفاذية بعد طردها من صخور المصدر حيث تصل إلى عشرات و مئات الكيلومترات .

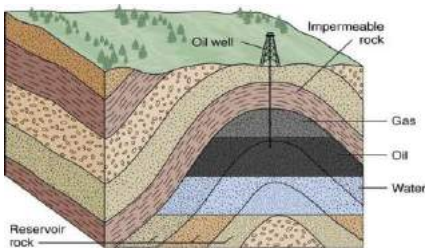
- **العوامل التي تساعد على هجرة النفط** :

١) **تضاغط الرواسب** : زيادة الضغط تعمل على تقريب الرواســـــب و اختزال حجم المسافات البينية مما يؤدي إلى طرد النفط منها ليتجه إلى صـــخور مجاورة ذات مسامية أعلى و ضغط أقل .

٢) **الحركات الأرضية** : يهاجر النفط من أماكن الضغط المرتفع إلى أماكن الضـــغط المنخفض عند قمم الطيّات المحدبة التي تتكون عند تعرض الطبقات الحاوية على النفط لحركات أرضية عنيفة .

٣) **ضغط الغاز الطبيعي** : يوّلد الغاز الطبيعي المصاحب للنفط ضغطا شـــــديدا في جميع الاتجاهات كرد فعل لضغط الصـــخور عليه ، و نتيجة لضغط الغاز يهاجر النفط من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضـــــغط المنخفض ليتجمع فيها .

٤) **الكثافة أو الوزن النوعي** : يُعرف الماء المتواجد مع النفط بالماء المقرون أو المحبوس . و من المعروف أن النفط أقل كثافة من الماء و بالتالي فإن قطرات النفط المبعثرة تتجه إلى أعلى سطح الماء في اتجاه قمة الطية المحدبة ، فتتجمع المكونات الغازية عند القمة ثم يليها مكونات النفط السائلة و التي تكون طافية على سطح الماء .



- **الأدلة على هجرة النفط** :

١) ظهور النفط على سطح الأرض في صورة رشح بترولي .

٢) وجود النفط في صخور الحجر الرملي الفقيرة بالمواد العضوية دليل على هجرتها من صخور المصدر الغنية بالمواد العضوية مثل الصخور الطينية و الجيرية .

٣) وجود النفط بكميات قليلة في الصخور النارية .

– من المعروف أن غاز الطبخ هو غاز البروبان مضاف إليه كمية قليلة من الإيثانول لإضافة الرائحة القوية إليه .

99

صوِّب الخطأ في العبارت التالية:

1. قد تتعرّض الطبقات الحاوية للنفط لحركات أرضية عنيفة تعمل على ثنيها في صورة طيّة محدَّبة، ما يؤدّي إلى هجرة النفط من أماكن الضغط المنخفض إلى أماكن الضغط المرتفع في القمّة.

التصويب: .....

من أماكن الضغط المرتفع إلى أماكن الضغط المنخفض

2. عند تعرّض الرواسب المحتوية على النفط لضغوط شديدة نتيجة ثقل الرواسب التي تعاقبت عليها، يؤدّي ذلك إلى زيادة حجم المساحات البينية، ما يؤدّي إلى هجرة النفط.

التصويب: .....

اختزال حجم المساحات البينية (نقصها)

99

اِقرأ الملفّ المرفَق عن جيولوجية الكويت، ثمّ سجِّل العوامل التي ساهمت في تجمّع النفط في الكويت.

العوامل التي ساهمت في تجمع النفط في الكويت :

- **الحركة التركيبية التي حدثت لجبال زاجروس و التي ساهمت في إيجاد مكامن للنفط في الكويت .**
- **مجموعة المرتفعات التي نتجت من طيّات محدبة في الصخور الجيرية .**
- **مجموعة المنخفضات التي نتجت عن طيّات مقعرة حدثت في الصخور الجيرية .**

100

يوجَد العديد من الصناعات النفطية التي حقّقتها دولة الكويت عن طريق شركات مؤسَّسة البترول الكويتية.

اِبحث عن إحدى صناعات كلّ شركة، وسجِّلها في المخطَّط التالي:

س : ما هو المصدر الأساسي لماء الشرب في دولة الكويت ؟

ج : المصدر الأساسي لماء الشرب في دولة الكويت هو ماء البحر .

- ماء البحر يمر بعملية تقطير في محطات تقطير الماء ثم يتم معالجته ليصبح صالحا للاستهلاك .

- لا يمكن الاستفادة من النفط و هو في حالته الطبيعية ، و لا يمكن استخدامه في الصناعات إلا بعد خضوعه لعمليات التقطير ليتحول من شكله الخام إلى الاستخدام البشري .

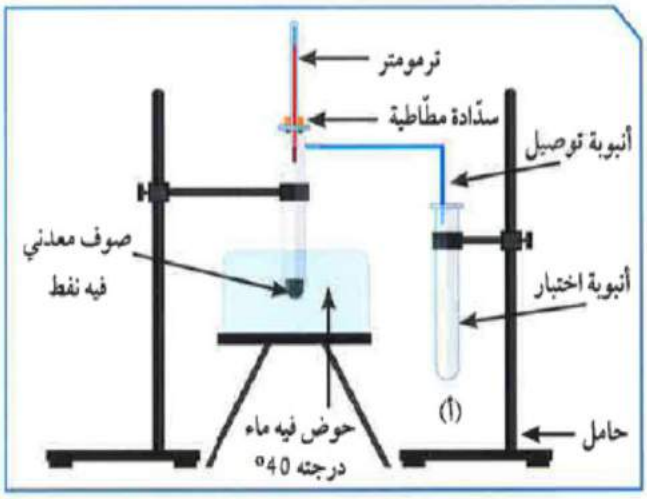
تقطير النفط

101

شاهِد التجربة في المختبر، وسجِّل النتائج في الجدول التالي:

1. سخِّن الأنبوبة (1) بالماء الساخن.

عند درجة الحرارة 40° س، لاحِظ ما يحدث في الأنبوبة (أ).

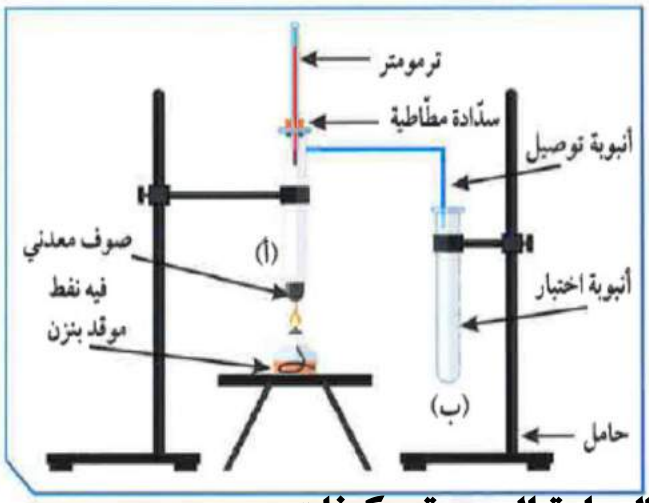


إستنتاجي:

- **تتكون مادة شفافة اللون في الأنبوبة أ**
- **يمكن تقطير النفط إلى عدة منتجات .**

2. سخِّن الأنبوبة (1) مرّة أخرى، باستخدام اللهب المباشِر.

عند درجة الحرارة 60° س، لاحِظ ما يحدث في الأنبوبة (ب).



يستمر النفط بالتفكك و تتكون مادة صفراء اللون في الأنبوبة ب

إستنتاجي:

- **يمكن فصل مكونات النفط بالحرارة إلى عدة مكونات .**
- **عند الاستمرار في التسخين سينفصل النفط الخام إلى المزيد من مشتقاته**

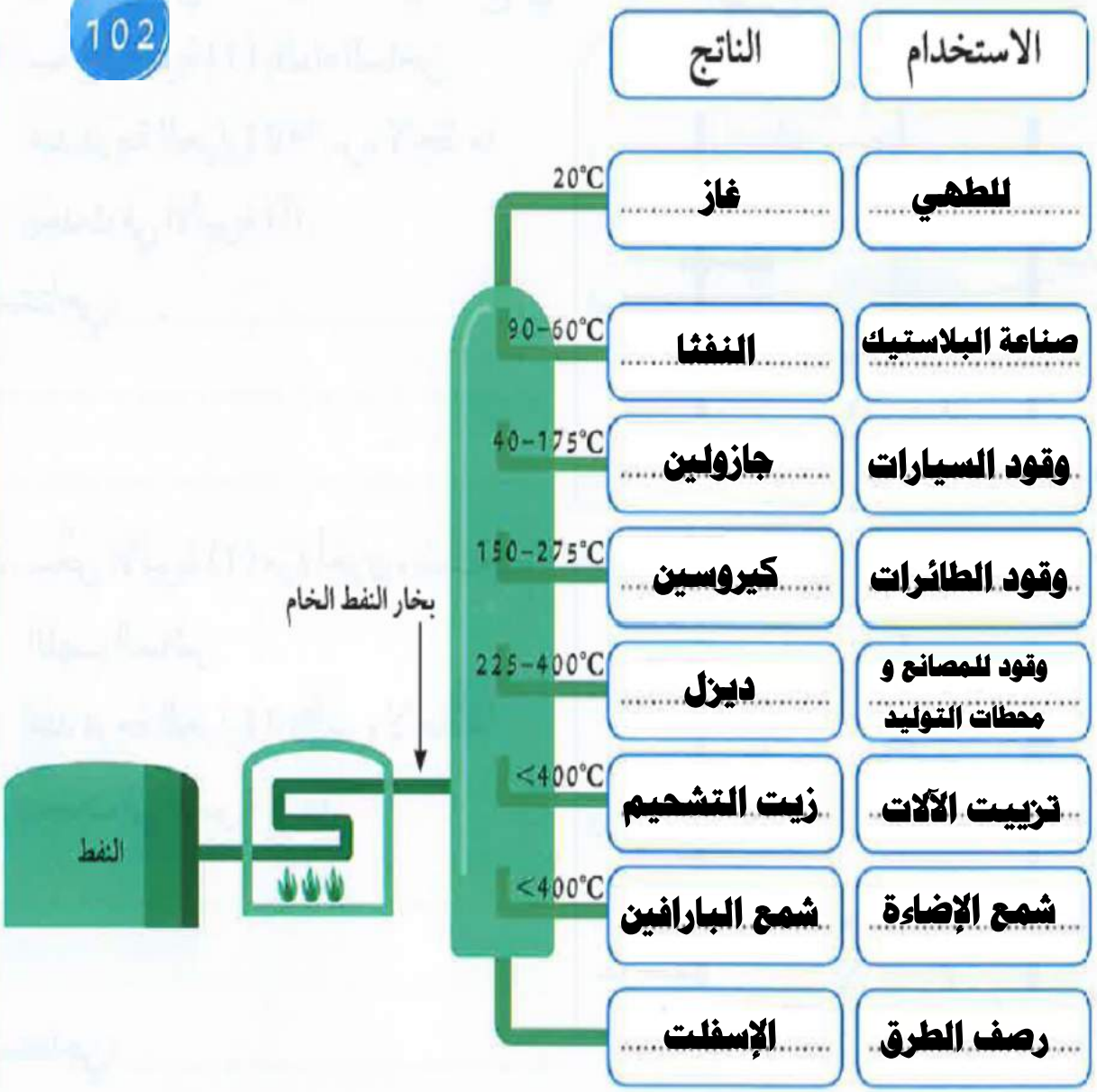
برج التقطير التجزيئي Distributive distillation tower

مستعينًا بالكلمات المرفَقة، أكمِل البيانات على برج التقطير التجزيئي للنفط، محدِّدًا المادّة المتكوّنة من تغيير درجة الحرارة، واستخدامات كلّ مادّة.

الناتج: غاز البروبان - جازولين - النفثا - كيروسين - ديزل - زيت التشحيم - الإسفلت

الاستخدام: للطهي - وقود السيّارات - وقود محطّات توليد الكهرباء - رصف الطرق - صناعة البلاستيك - تزييت الآلات.

102



إستنتاجي: يمكن تكرير النفط إلى مشتقات أقل كثافة باستخدام عملية التقطير التجزيئي

التقطير = تبخير ثم تكثيف

* **النفط الخام** : هو خليط من عديد من المركبات الهيدروكربونية المختلفة .

س : علل : تُعرف عملية فصل النفط إلى مكوناته بعملية تكرير النفط .

جـ : لأن النفط الخام يتكون من خليط من عديد من المركبات الهيدروكربونية المختلفة .

تكرير النفط

التقطير التجزيئي

- هو عملية فصل مكونات مخاليط ممتزجة بحسب درجة غليانها .
- تُستخدم في فصل النفط الخفيف أو النفط الثقيل .

التقطير الهدام

- هو فصل الأجزاء بدرجة أكبر إلى منتجات أخرى مثل البنزين .
- تسخين مادة في حاوية مغلقة وجمع المكونات المتطايرة و المنبعثة منها .

- **نواتج التقطير** :

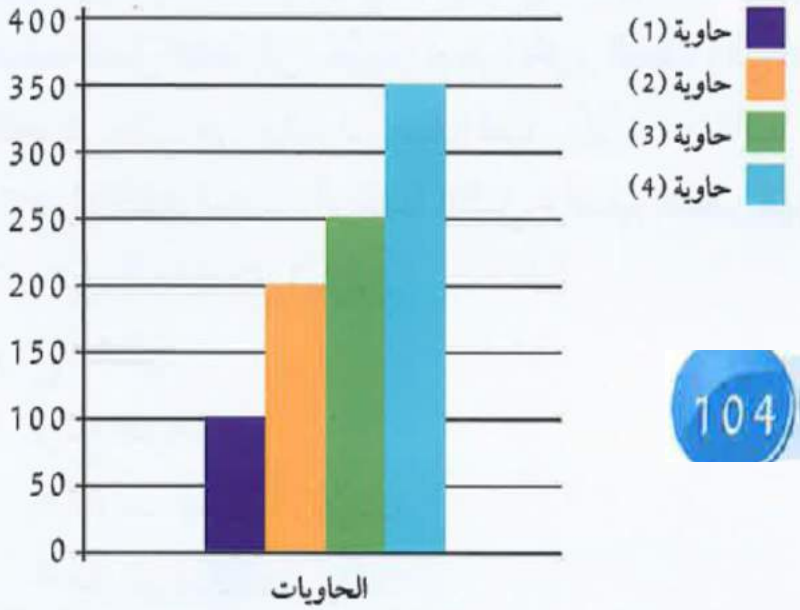
١) **نواتج غازية** : الميثان – الإيثان – البروبان – البيوتان .

٢) **نواتج سائلة** : الجازولين (البنزين) – الكيروسين – الزيوت .

٣) **نواتج صلبة** : هي المواد المتخلفة بعد عملية التقطير مثل القار (الأسفلت) .

نواتج التقطير التجزيئي	درجة الغليان (س)	الاستخدامات
غازات	أقلّ من 20° س	غاز الطبخ، التدفئة
إيثر بترولي	30° س – 60° س	مذيب عضوي (مثل إذابة الصبغات النباتية)
نفثا	60° س – 90° س	تُستخدَم لصناعة البلاستيك
الجازولين	40° س – 175° س	مذيب ووقود سيّارات
الكيروسين	150° س – 275° س	وقود للطائرات، التدفئة
زيت الوقود (الديزل)	225° س – 400° س	وقود للمصانع ومحطّات توليد الكهرباء
زيوت التشحيم	أكثر من 400° س	تزييت السيّارات والآلات
شمع البارافين	أكثر من 400° س	شمع الإضاءة
إسفلت	أكثر من 400° س	رصف الطرق

عند إجراء عملية التقطير التجزيئي للنفط، تمّ فصله إلى الحاويات التالية. فأيّ الحاويات سيتمّ نقلها إلى محطّات وقود السيّارات؟



(1) ☐
(2) ■
(3) ☐
(4) ☐

104

ناقِش مع زملائك أهـمّ التدابير الوقائية التي تـمّ اتّباعها عند إجراء تجربـة تقطير النفط، ثمّ سجِّلها بالنقاط.

١) **ارتداد القفازات و النظارة الواقية** .

٢) **ارتداء البالطو الأبيض** .

٣) **الحذر عند مسك و تداول الأدوات الزجاجية** .

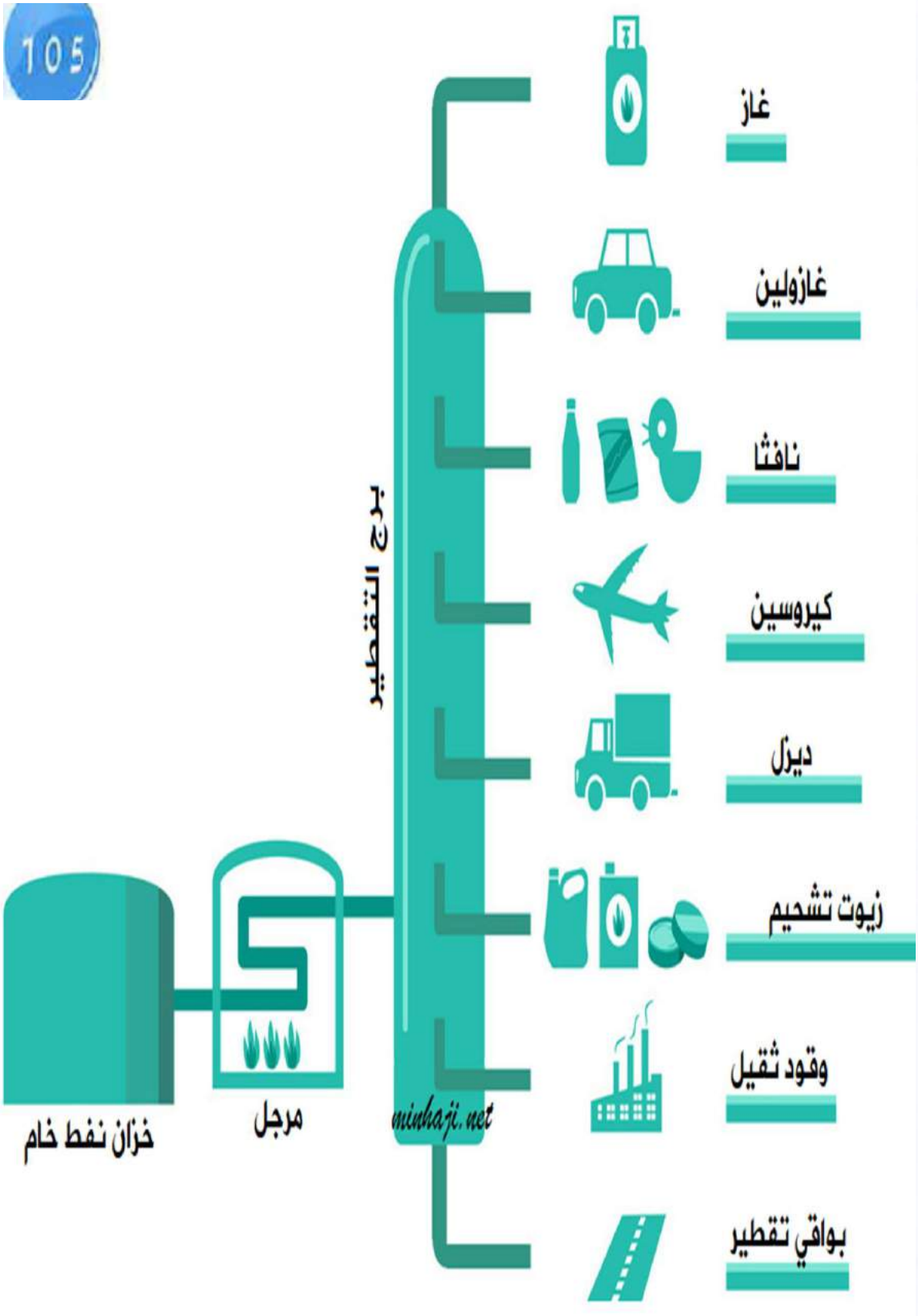
٤) **عدم استنشاق المواد الكيميائية المتطايرة من عملية التقطير** .

٥) **الحذر عند التعامل مع الصوف المعدني لأنه يسبب تهيجا بالجلد** .

٦) **الحذر عند التعامل مع اللهب** .

صمِّم نموذجًا لبرج التقطير التجزيئي للنفط مبيِّنًا النواتج.

105



استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. مصيدة النفط: تراكيب جيولوجية في جوف القشرة الأرضية ذات مسامية ونفاذية عاليتين تعمل كخزّان صخري.
2. تعتمد سعة خزّان النفط على مسامية ونفاذية الصخور.
3. المسح الجيولوجي: دراسة التراكيب الصخرية والأدلّة التي تبيّن العصور الجيولوجية ومحتواها من الأحافير المحفوظة في الصخور الرسوبية.
4. النفط: خليط لمركّبات كيميائية عضوية تُعرَف بالمركّبات الهيدروكربونية.
5. طرق التنقيب عن النفط عديدة منها:
   - المسح الزلزالي (الطريقة السيزمية)
   - طريقة الجاذبية الأرضية
   - الطريقة المغناطيسية
6. نظرية النشأة العضوية للنفط تعتمد على أنّ المادّة الأمّ للنفط ذات أصل عضوي.
7. النظرية غير العضوية للنفط تعتمد على أنّه يمكن تكوين الهيدروكربونات المكوِّنة للنفط من مصادر غير عضوية.
8. هجرة النفط: إنتقال النفط من مناطق تكوّنه في صخور المصدر، حيث الضغوط المرتفعة إلى المكمن حيث الضغط الأقلّ.
9. الهجرة الأوّلية Primary migration: تحدث عند انتقال نفط حديث التكوين إلى خارج صخور المصدر.
10. الهجرة الثانوية Secondary migration: تحدث عند انتقال النفط إلى المصائد القريبة أو أماكن التجمّع.

استخلاص النتائج
Draw conclusions

11 من العوامل التي تساعد على هجرة النفط
* تضاغط الرواسب
* الحركات الأرضية
* ضغط الغاز الطبيعي
* الكثافة أو الوزن النوعي

12 التقطير التجزيئي: عملية فصل مكوِّنات مخاليط ممتزجة بحسب درجة غليانها.

13 التقطير الهدّام: فصل الأجزاء بدرجة أكبر إلى منتَجات مثل البنزين.

14 تكرير النفط: مجموع عمليتي التقطير التجزيئي والتقطير الهدّام.

15 نواتج تقطير النفط:
* غازية مثل غاز البروبان
* سائلة مثل الجازولين
* صلبة مثل الإسفلت

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

ظلِّـل الدائرة مقابِل كلّ من الطرق المذكـورة أدناه، لبيان إن كانت من طرق البحث عن النفط في القشرة الأرضية أم لا، (ظلِّل دائرة واحدة لكلّ صفّ).

	من طرق البحث	ليس من طرق البحث
المسح الزلزالي	أ	ب
الحركة الدورانية	أ	ب
الطريقة المغناطيسية	أ	ب
طريقة الجاذبية	أ	ب

السؤال الثاني:

ذهبت أسرة يوسف إلى البرّ في فترة التخييم، وهناك قام يوسف بعمل حفرة في الرمال، ثمّ وضع فيها بقايا نباتات ميتة وجدها بالقرب منه، ودفنها لكي تتحوّل إلى نفط مستقبلًا.

هل يمكن أن تنجح تجربته؟

ضَعْ علامة (✓) في مربّع واحد.

☐ نعم

☐ لا

فسِّر إجابتك.

تكوين النفط يحتاج إلى ظروف خاصة جدا مثل وجود بقايا الكائنات الحية المدفونة في عمق مناسب في داخل القشرة الأرضية ليتعرض لضغوط هائلة و حرارة ، كما أنه يحتاج إلى مدة زمنية طويلة جدا .

السؤال الثالث:

يبيّن الجدول أربعة من العوامل التي تساعد على هجرة النفط.

تحت كلّ مجموعة، ضَعْ علامة (✗) إلى جانب كلّ سمة مميِّزة تتعلّق بذلك العامل.

بعض العوامل قد يكون لها أكثر من سمة واحدة.

السمات	تضاغط الرواسب	الحركات الأرضية	ضغط الغاز الطبيعي	الوزن النوعي
ينتقل فيها النفط من ضغط مرتفع إلى ضغط منخفض		(✗)	(✗)	
يختزل حجم المساحات البينية	(✗)			
تسبّب شدًّا في قمم الطيّة وضغطًا على جناحيها		(✗)		
تعتمد على أنّ كثافة الماء أقلّ من الزيت				(✗)

السؤال الرابع:

في خلال عملية تقطير النفط، تنتج الموادّ التالية:

ضَعْ علامة (✗) أمام درجة الحرارة المناسِبة لإنتاج مشتقّات النفط التالية وحالة المادّة.

المادّة	أقلّ من 20° س	-40° س 175° س	-150° س 275° س	-225° س 400° س	أكثر من 400° س	غازية	سائلة	صلبة
البيوتان	(✗)					(✗)		
البروبان	(✗)					(✗)		
الجازولين		(✗)					(✗)	
الكيروسين			(✗)				(✗)	
الإسفلت					(✗)			(✗)
شمع البارافين					(✗)			(✗)

السؤال الخامس:

تفحَّصِ الصورة أمامك التي تمثّل برجًا لفصل مكوِّنات النفط، ثمّ رتِّب خطوات فصل هذه المكوِّنات:

٢ تدخل نواتج التسخين برج التقطير (ارتفاعه 60 مترًا).

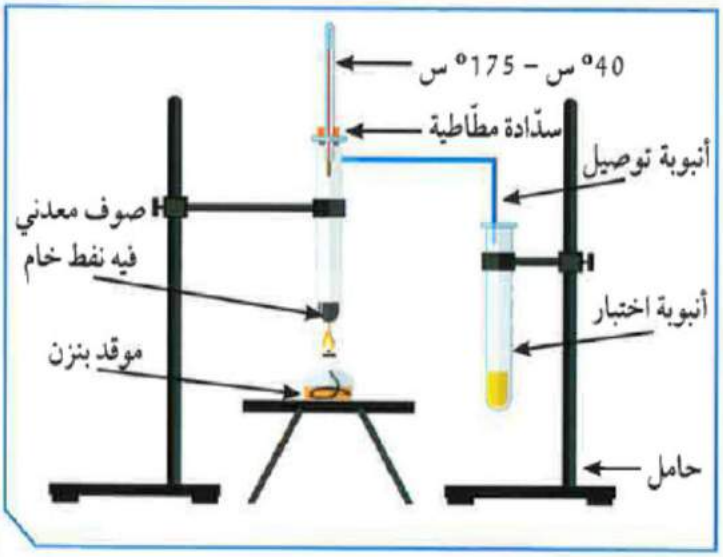
٣ يُسخَّن النفط الخام إلى حوالى 400° س.

٤ تُجمَع مكوِّنات النفط كلّ على حدة في خزّانات.

١ يوضَع النفط في خزّان، ثمّ يُدفَع إلى وعاء من الحديد للتسخين.

السؤال السادس:

أُجري تقطيرًا للنفط الخام في المختبر، وتكوّنت في الأنبوبة مادّة كما في الصورة. تستدلّ من الصورة أنّ المادّة المتكوّنة:



- ☐ نفثا
- ■ جازولين
- ☐ كيروسين
- ☐ ديزل

تم بحمد الله و توفيقه

Ibrahim Ali

٥ الصناعات النفطية Oil industries

- كان للجيولوجيين الفضل في اكتشاف و استخراج النفط من باطن الأرض .

- للكيميائيين دور هام في إنتاج مواد عضوية مشتقة من النفط نتيجة تفاعلات كيميائية .

- يُعتبر الهيدروجين و الكربون عنصرين أساسيين في تركيب المواد العضوية المشتقة من النفط مثل البلاستيك و الألياف الصناعية .

- بتطور الصناعة تم استبدال بعض الخامات مثل النحاس بخامات من مشتقات النفط مثل البلاستيك.

س : عدّد بعض الصناعات القائمة على البلاستيك .

جـ : ١) صناعة خيوط الملابس .

٢) أكياس الخضراوات و النفايات .

٣) عبوات الماء المعدنية .

٤) أغلفة أسلاك الكهرباء النحاسية . لأن البلاستيك عازل للكهرباء .

٥) صناعة مظلات المطر .

٦) صناعة مقابض أواني الطهي من البلاستيك اللاحراري لأنه عازل للحرارة .

المواد البلاستيكية	المواد غير البلاستيكية
٣ – ٤ – ٦	١ – ٢ – ٥

ابحث عن صفات البلاستيك

114

1. ضَعِ الموادّ التالية على لهب الشمعة لبضع ثوانٍ.

ملاحظاتي: **الكيس يلين و ينصهر و يتغير شكله ، أما المعدن و المقبض لا يتغيران**

2. اِضغط على القنّينة.

ملاحظاتي: **قد يتغير شكل قنينة الماء ،بينما لا يتغير شكل قنينة الحليب .**

3. أضِف إلى الموادّ التالية مادّة الأسيتون.

ملاحظاتي: **الأسيتون يذيب كوب البوليسترين بينما لا يؤثر في الغطاء البلاستيكي .**

4. من خلال الأنشطة السابقة، سجِّل الصفات المميِّزة للبلاستيك:

- **يوجد نوعان من البلاستيك حسب تأثره بالحرارة ، حراري و لا حراري .**
- **يوجد نوع من البلاستيك قد يتغير شكله عند الضغط عليه و أخر لا يتغير شكله .**
- **الأسيتون مذيب جيد لبعض المواد البلاستيكية ، و قد لا يذيب بعضها .**

من خلال مشاهدتك الفيلم التعليمي، أجِب عمّا يلي:

115

1. كوِّن سلسلة باستخدام مكعّبات الليغو.

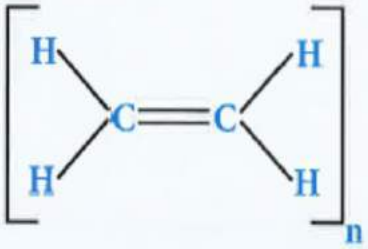
2. ماذا تمثّل القطعة الواحدة من الليغو؟

المونيمر

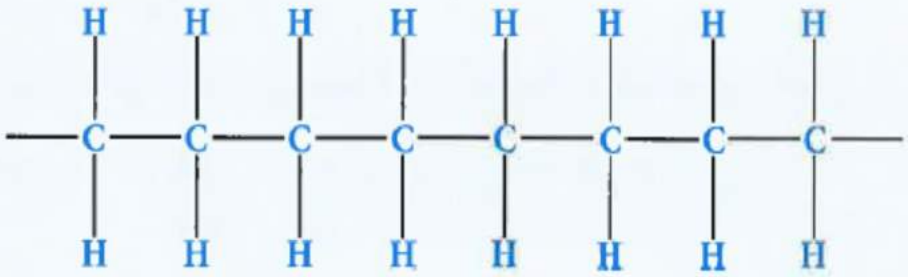
شكل (67)

3. ماذا تمثّل السلسلة الواحدة من قطع الليغو؟

البوليمر



الإيثين (المونيمر)



البولي إيثين (البوليمر)

شكل (68)

4. ممّ يتكوّن البوليمر؟

يتكون بوليمر البولي إيثين من الإيثين

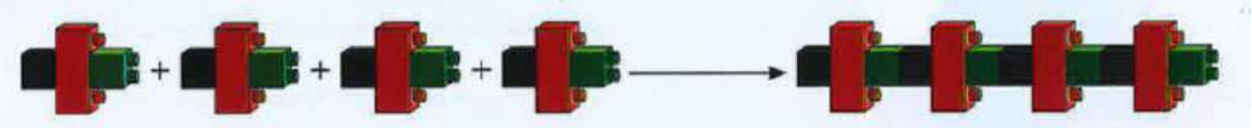
5. كم عدد المونمرات المكوِّنة للبولي إيثين في الشكل (68)؟

٤ مونمرات

6. ما العملية التي أدّت إلى تكوين البوليمرات؟

البلمرة

* **عملية البلمرة** : هي تفاعل كيميائي ينتج عن اتحاد أعداد كبيرة من جزيئات صغيرة تسمى مونمرات لتكوين جزيئات ضخمة ذات كتل مولية كبيرة تسمى بوليمرات .



- تُستخدم عملية البلمرة في إنتاج الكثير من المنتجات مثل البلاستيك و النايلون .

- قد يُضاف إلى البوليمر مركب أخر لتغيير خصائصه ليلائم الغرض الذي صُنع من أجله (أكثر قوة).

البوليمرات

بوليمرات طبيعية

نشا / بروتينات / سليلوز

تتكون طبيعيا في النباتات

بوليمرات صناعية

بلاستيك / تُصنع من مشتقات النفط (الألكينات)

تتكون نتيجة تفاعلات البلمرة

تفاعلات البلمرة

بوليمرات إضافة

يتحد فيها عددا كبيرا من جزيئات الألكين

الناتج الوحيد في التفاعل هو البوليمر

$$nA \longrightarrow (A)_n$$

حيث إنّ n عدد الجزيئات

بوليمرات تكاثف

ينفصل من التفاعل جزيء ماء أو جزيء كحول

إلى جانب البوليمر مثل النايلون و البوليستر

$$nA \longrightarrow (A)_n + B$$

المقارنة	البلاستيك الحراري	البلاستيك اللاحراري
التعريف	هو الذي يُليَّن بالحرارة ثمّ يتغيّر شكله، وبالتالي يمكن صهره وإعادة تشكيله. ويُعتَبر هذا النوع الأكثر استعمالًا.	يتحوّل هذا النوع من اللدائن بعد تشكيله إلى موادّ غير منصهرة، ولا يمكن إعادة تليينه وتشكيله عند إعادة التسخين.
الأمثلة	أكياس البلاستيك، والقارورات البلاستيكية.	تغليف الأسلاك الكهربائية ومقابض أواني الطهي.
المزايا	إمكانية كبيرة لإعادة التدوير والتشكيل من جديد، مقاومة عالية للصدمات، منتَجات صديقة للبيئة.	مقاومة أكبر لدرجات الحرارة المرتفعة، الثبات القوي على الشكل.
العيوب	يذوب بدرجات الحرارة العالية، أعلى تكلفة من اللاحراري.	لا يمكن إعادة تشكيله مرّة ثانية.

* **المونيمر** : هو جزء صغير يُعتبر الوحدة البنائية للبوليمر .

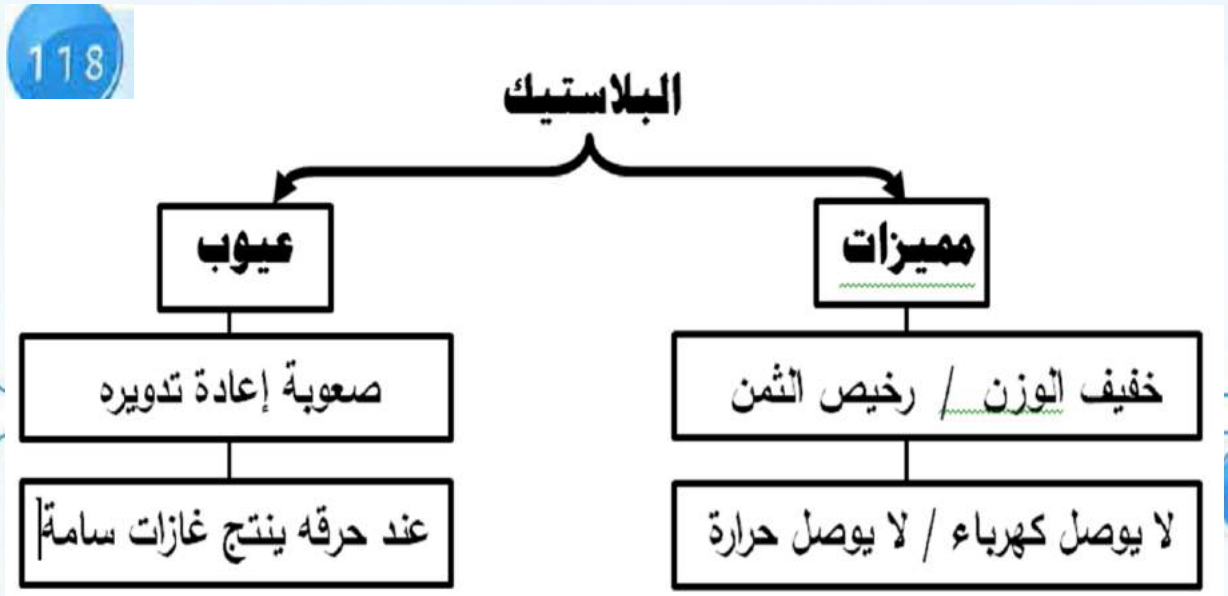
* **البوليمر** : هو جزيء كبير ذو كتلة مولية كبيرة ناتج من تجميع جزيئات صغيرة تسمى مونيمرات.

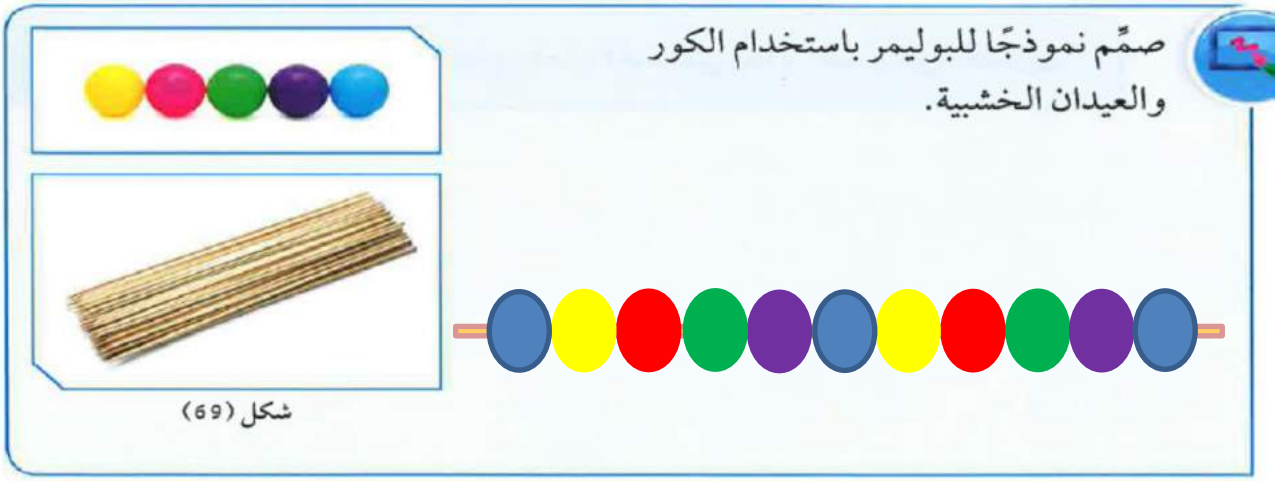
س : علل : يتم إضافة مركبات أخرى للبوليمرات .

جـ : لتغيير خصائص المنتج و جعله ملائم للغرض الذي صُنع من أجله كجعله أكثر قوة .... إلخ .

أُرسم خريطة مفاهيم توضّح عيوب ومزايا البلاستيك.

118





* **الليف** : مادة طويلة و رفيعة و خيطية الشكل تتميز بالمرونة و يمكن غزلها على شـــكل خيوط و أنسجة .

- تدخل الألياف في صناعة الملابس و الخيام و أشرعة السفن و شباك الصيد .

الألياف

119

ألياف طبيعية

نباتية

القطن (شكل ٧٢)

الكتان

حيوانية

الصوف

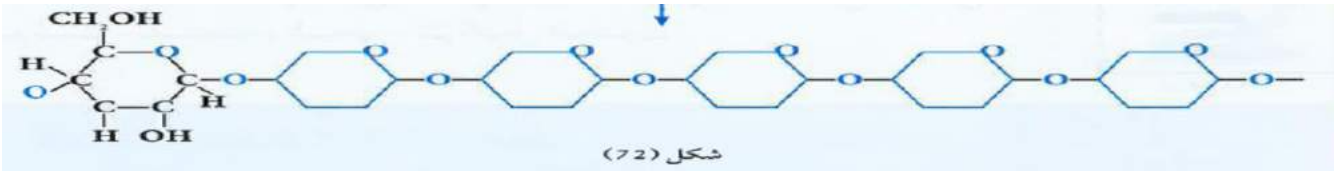
الحرير الطبيعي

ألياف صناعية

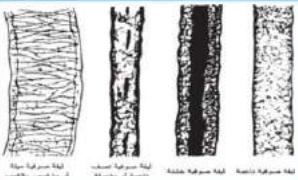
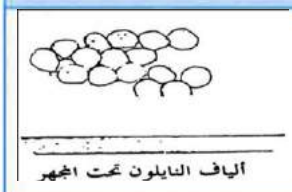
عبارة عن بوليمرات صنعها الإنســـان من سلاسل كيميائية مشتقة من النفط

البوليستر / الحرير الصناعي / النايلون

تُصنع منها الأقمشة و مظلات القفز و خراطيم المطافئ.



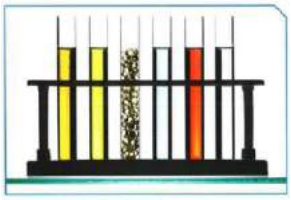
شكل (72)

المواد المستخدَمة	القطن	الصوف	قطعة من قماش البوليستر
أُرسم ما تراه تحت المجهر			 ألياف النايلون تحت المجهر
ضَعْ قطرات من الماء عليه وسجِّل ملاحظاتك	القطن يمتص الماء يشكل أكبر	الصوف يمتص الماء يشكل أقل	أقل امتصاصا للماء و يجف بسرعة
فسِّر ملاحظاتك	القطن أكثر امتصاصا للماء لأن خيوطه متباعدة و يُكوّن روابط مع الماء		

نوع الألياف	الصناعية	الطبيعية
أمثلة	- تحترق إذا تعرّضت لأداة ساخنة. - بعضها يؤدّي إلى حساسية للجسم.	- لا تجفّ سريعًا. - قابلة للانكماش.
عيوب	- تمنع امتصاص العرق. - تنصهر قبل احتراقها.	- تتجعّد بسرعة، ولذلك فهي تحتاج إلى عملية كيّ دائم.
المزايا	- تتميّز بانخفاض أسعارها عمومًا عن أسعار الألياف الطبيعية. - تجفّ سريعًا.	- لا تحترق إذا تعرّضت لأداة ساخنة. - لا تسبّب حساسية للجسم. - تمتصّ العرق.

- تطورت الصناعات النفطية بواسطة عمليات التكرير و التصنيع .

- الغاز الطبيعي و النفط من المواد الأساسية التي تدخل في الكثير من الصـــناعات البتروكيماوية و التي ما زالت في تطور مستمر .



- من أهم هذه الصناعات الألياف الصناعية و البلاستيك على أنواعه .

- هذه المنتجات لها تأثير سلبي على البيئة حيث تؤدي إلى زيادة نسبة التلوث .

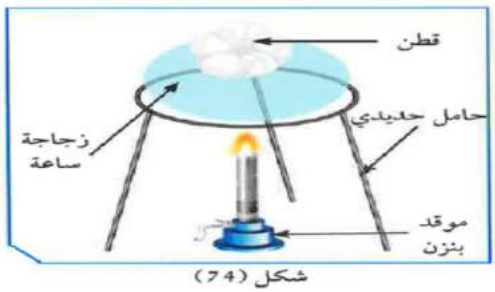
منتَجات النفط

أوّلًا:

1. سخّن زجاجة ساعة تحوي قطعة من القطن، كما في الشكل (74).

ملاحظاتي: ..... **لا تتأثر** .....

.....



شكل (74)

2. سخّن زجاجة ساعة تحوي قطعة صغيرة من عود بلاستيكي، كما في الشكل (75).

ملاحظاتي: ..... **تنصهر و تلين** .....

فسّر: ..... **الألياف الصناعية تتأثر باللهب - و الألياف الطبيعية لا تتأثر باللهب** .

ثانيًا:

3. باستخدام الماسك الحديدي، أحرق قطعة من القطن، كما في الشكل (76).

ملاحظاتي: ..... تحترق قطعة القطن .....

شكل (76)

123

4. باستخدام الماسك الحديدي، أحرق قطعة صغيرة من عود مصّاص بلاستيكي، كما في الشكل (77).

ملاحظاتي: ..... تحترق مع تصاعد أبخرة سوداء .....

إستنتاجي: ..... عند حرق البلاستيك تتصاعد أبخرة سوداء

فسِّر: ..... البلاستيك من المنتجات النفطية .....

– يتم تحويل النفط الخام إلى مونمرات بتفكيك الروابط الكيميائية الكبيرة إلى روابط أصغر ، ثم يتم ربط المونمرات كيميائيا لتكوين البلاستيك .

طرق انتاج البلاستيك

طريقة الإنتاج المستمر — طريقة الإنتاج المتقطع

أولا : الإنتاج المستمر :

– هو إنتاج نمطي في مخرجاته ، و قد يكون نمطيا في مدخلاته .

– يتم على آلات متخصصة أو في خطوط إنتاج .

– له نفس الأبعاد و الخواص و المقاييس خلال فترة الإنتاج .

– إذا توقفت مرحلة من مراحل الإنتاج المســـــتمر يؤدي ذلك إلى توقف العملية الإنتاجية و الآلات .

ثانيا : الإنتاج المتقطع :

- هو إنتاج غير نمطي في مخرجاته .
- يتم على آلات غير متخصصة .
- مخرجاته تختلف من حيث الشكل و النوع .
- لا يتم إنتاجه إلا بعد تحديد المواصفات من طرف العميل أو المستهلك المباشر .

- عندما تتعرض المواد البلاستيكية للحرارة تصبح خطرة و يصدر منها ملوثات تضـــر الإنسان فيجب الحذر منها .

124

أكمِل الجدول التالي بما يناسبه من كلمات:

وجه المقارنة	الإنتاج المستمرّ	الإنتاج المتقطّع
الآلات (متخصّصة – غير متخصّصة)	متخصص	غير متخصص
نمطية المخرَجات	نمطي المخرجات	غير نمطي المخرجات

125

أُكتب تقريرًا يحوي طريقتين للتخلّص الآمن من الموادّ البلاستيكية.

١- توصل العلماء لنوع من الفطر يمكنه القضـــــــاء على نفايات البلاستيك حيث يقوم الفطر بإفراز إنزيمات تحلل البلاستيك، فضلا عن أنه يتغذى على البلاستيك من خلال إذابته"

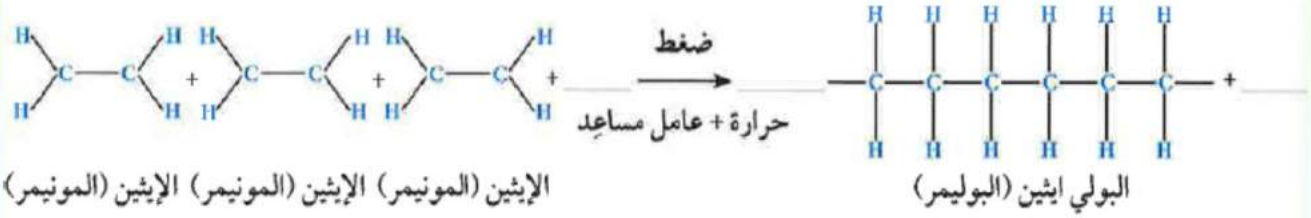
٢- استخدام النفايات البلاســـــتيكية في تمهيد الطرق ، وقد طُرحت هذه الفكرة بهدف إعادة استخدام نفايات البلاســـتيك، مثل القوارير والأكواب والعبوات، بدلا من حرقها أو إلقائها في مكبات النفايات .

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. البلاستيك (اللدائن): مادّة سهلة التشكيل بصور مختلفة، وتتكوّن من سلاسل تُدعى البوليمرات.
2. تُصنَّف البوليمرات إلى صناعية وطبيعية.
3. البوليمرات الطبيعية إمّا أن تكون نباتية مثل القطن والكتّان، أو حيوانية مثل الصوف.
4. البوليمرات الصناعية تعتمد في صناعتها على مشتقّات النفط.
5. البلمرة: تفاعل كيميائي ينتج عن اتّحاد أعداد كبيرة من جزيئات صغيرة (وحدات بنائية) تُسمّى المونمرات، لتكوّن جزيئًا ضخمًا ذا كتل مولية كبيرة تُسمّى البوليمر.
6. ينقسم البلاستيك إلى نوعين هما: البلاستيك الحراري والبلاستيك اللاحراري.
7. البلاستيك الحراري: هو الذي يلين بالحرارة ثمّ يتغيّر شكله، ويمكن صهره وإعادة تشكيله.
8. البلاستيك اللاحراري: يتحوّل هذا النوع من اللدائن بعد تشكيله إلى موادّ غير منصهرة، ولا يمكن إعادة تشكيله عند تسخينه.
9. تنقسم تفاعلات البلمرة إلى نوعين هما: بلمرة الإضافة وبلمرة التكاثف.
10. بلمرة الإضافة: عبارة عن تفاعلات يتمّ فيها إضافة عدد كبير من جزيئات الألكين.
11. بلمرة التكاثف: عبارة عن بوليمرات تنتج في انفصال جزيء آخر صغير إلى جانب البوليمر.
12. الألياف: مادّة طويلة رفيعة وخيطية الشكل تتميّز بالمرونة، ويمكن غزلها على شكل خيوط وأنسجة.
13. تنقسم الألياف إلى نوعين هما الألياف الطبيعية والألياف الصناعية.
14. الألياف الطبيعية: تضمّ الألياف النباتية والحيوانية، ومن أمثلتها القطن والكتّان والصوف والحرير الطبيعي.
15. الألياف الصناعية: تتكوّن الألياف الصناعية من البوليمرات المُختلَقة أو الجزيئات الصغيرة.

Ibrahim Ali

السؤال الأوّل:



ما اسم التفاعل الكيميائي الحادث في الشكل السابق؟

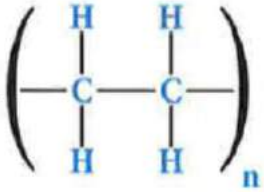
تفاعل البلمرة

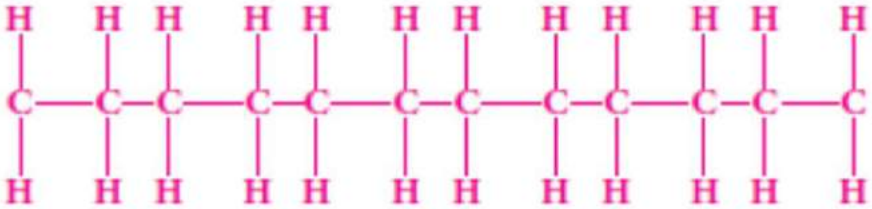
السؤال الثاني:

قام أحمد بوضع قنّينة الماء في الثلج فتغيّر شكلها، كيف تساعد أحمد في تفسير ما حدث؟

لأن انخفاض الحرارة أدى لانكماش الماء و زيادة ضغط الهواء على القارورة التي تصلبت أكثر فتغير شكلها

السؤال الثالث:

إذا كانت صيغة المونيمر المكوِّن للبوليمر هي:  حيث n= 6، فما صيغة البوليمر المتكوِّن؟



السؤال الرابع:

صنِّف الموادّ التالية من ألياف صناعية أو ألياف طبيعية:

(قطن – صوف – كتان – بوليستر – نايلون – عود مصّاص)

ألياف صناعية	ألياف طبيعية
بوليستر	**قطن**
نايلون	**صوف**
عود مصاص	**كتان**

السؤال الخامس:

لدى بدر ثلاث كؤوس لها درجة الحرارة نفسها، ولكنّها مصنوعة من ثلاث موادّ مختلفة (الزجاج – الفلّين – المعدن)، كما في الشكل. أضاف بدر مادّة الأسيتون إلى كلّ منها. أيّ من العبارات التالية هي الصحيحة؟

كأس فلّين — كأس زجاج — كأس معدن

- [x] يذوب كأس الفلّين عند إضافة مادّة الأسيتون.
- [ ] يتأثّر كأس الزجاج عند إضافة مادّة الأسيتون.
- [ ] يذوب كأس المعدن عند إضافة مادّة الأسيتون.
- [ ] ينكسر كأس الزجاج عند إضافة مادّة الأسيتون.

السؤال السادس:

(ب) (أ)

من خلال الشكل المقابِل، أيّ منهما يُعَدّ قطنًا؟ ..... **أ** .....

فسِّر إجابتك. **لأن القطن قادر على امتصاص الماء و يُكوّن روابط هيدروجينية مع الماء و يتجعد.**

س ١ : ما هي الصناعات النفطية ؟

جـ : هي مواد عضوية مشتقة من النفط نتيجة تفاعلات كيميائية يقوم بها الكيميائيون .

س ٢ : عدّد أمثلة للصناعات النفطية .

جـ : ١- البلاستيك (اللدائن) و هي بوليمرات من مشتقات النفط .

٢- الألياف الصناعية (البوليستر) و الحرير الصناعي .

٣- المطاط الصناعي و النايلون .

س ٣ : ما هي العناصر الأساسية التي تدخل في تكوين الصناعات النفطية ؟

جـ : ١- الهيدروجين .

٢- الكربون .

س ٤ : علل : تُغلف أسلاك الكهرباء النحاسية بالبلاستيك .

جـ : لأن البلاستيك عازل للكهرباء ، لا يسمح بمرور الكهرباء خلاله .

س ٥ : تُصنع مقابض أواني الطهي من البلاستيك اللاحراري .

جـ : لأنه عازل للحرارة و لا يتأثر بالتسخين و لا يتغير شكله .

س ٦ : علل : يُستخدم النايلون في صنع المظلات المطيرية .

جـ : لأن النايلون لا يسمح بمرور الماء و لا يبتل و يجف بسرعة .

س ٧ : ما هي عملية البلمرة ؟

جـ : هي تفاعل كيميائي ينتج عن اتحاد أعداد كبيرة من جزيئات صـــــــغيرة (وحدات بنائية) تسمى مونمرات لتكوين جزيء ضخم ذي كتلة مولية كبيرة تسمى بوليمر .

س ٨ : ما أهمية عملية البلمرة ؟

جـ : تكوين منتجات مثل البلاستيك و النايلون .

س ٩ : علل : إضافة مركبات أخرى للبوليمرات أثناء الإنتاج .

جـ : لتغيير خصائص المنتج و جعله ملائم لأغراض أخرى كجعله أكثر قوة .

س ١٠ : عرّف المونيمر .

جـ : هو جزيء صغير يُعتبر الوحدة البنائية للبوليمر .

س ١١ : عرّف البوليمر .

جـ : هو جزيء كبير جدا ذي كتلة مولية كبيرة ناتج عن تجميع جزيئات صغيرة تسمى مونيمر .

س ١٢ : ما فوائد الألياف الطبيعية و الصناعية ؟

جـ : ١- صنع الملابس ٢- صنع الخيام و أشرعة السفن ٣- صنع شباك الصيد

س ١٣ : علل : يُفضل شراء الخيام المصنوعة من الألياف الصناعية .

جـ : لأنها لا تبتل و خيوطها أكثر تقاربا لا تسمح بتسرب الماء خلالها .

س ١٤ : عرّف الألياف .

جـ : هي مادة طويلة و رفيعة و خيطية الشكل تتميز بالمرونة و يمكن غزلها على شـــــكل خيوط و أنسجة .

س ١٥ : كيف نحصل على مشتقات النفط ؟

جـ : بواسطة عمليات التكرير و التصنيع للنفط الخام .

س ١٦ : ما هي المواد الأساسية التي تدخل في صناعة البتروكيماويات ؟

جـ : ١- النفط . ٢- الغاز الطبيعي .

س ١٧ : عدّد أهم صناعات البتروكيماويات .

جـ : ١- البلاستيك . ٢- الألياف الصناعية .

تم بحمد الله و توفيقه

Ibrahim Ali

٦ المعادن Minerals

- تتواجد الصخور في الصحراء و الجبال و الشواطئ و قيعان البحار و الوديان.

- تختلف الصخور في ألوانها و صلابتها بسبب اختلاف المعادن التي تحتويها .

س : علل : استخلف الله الإنسان في الأرض .

جـ : ليعمرها و يستفيد من ثرواتها الطبيعية .

- تحوي الأرض في باطنها الكثير من الكنوز و الثروات الطبيعية مثل الذهب و الفضـــة و البيريت و الكالسيت و الكبريت و الهاليت (ملح الطعام) و خامات الحديد .

135

س : فيما تتشابه هذه المواد ؟

جـ : ١) مواد صلبة غير عضوية تكوّنت بصورة طبيعية .

٢) لها تركيب كيميائي محدد .

٣) لها نظام بلوري مميز للذرات (شكل بلّوري) .

- الفحم الحجري و الكبريت مادتان صلبتان تشكلتا تحت سطح الأرض . أيٍ منهما يُعتبر معدناً ؟

الكبريت هو المعدن لأنه غير عضوي . أما الفحم الحجري فهو ليس معدن لأنه عضوي .

تفحَّصِ العيّنات التي أمامك، وقارِن بينها كما هو موضَّح في الجدول.

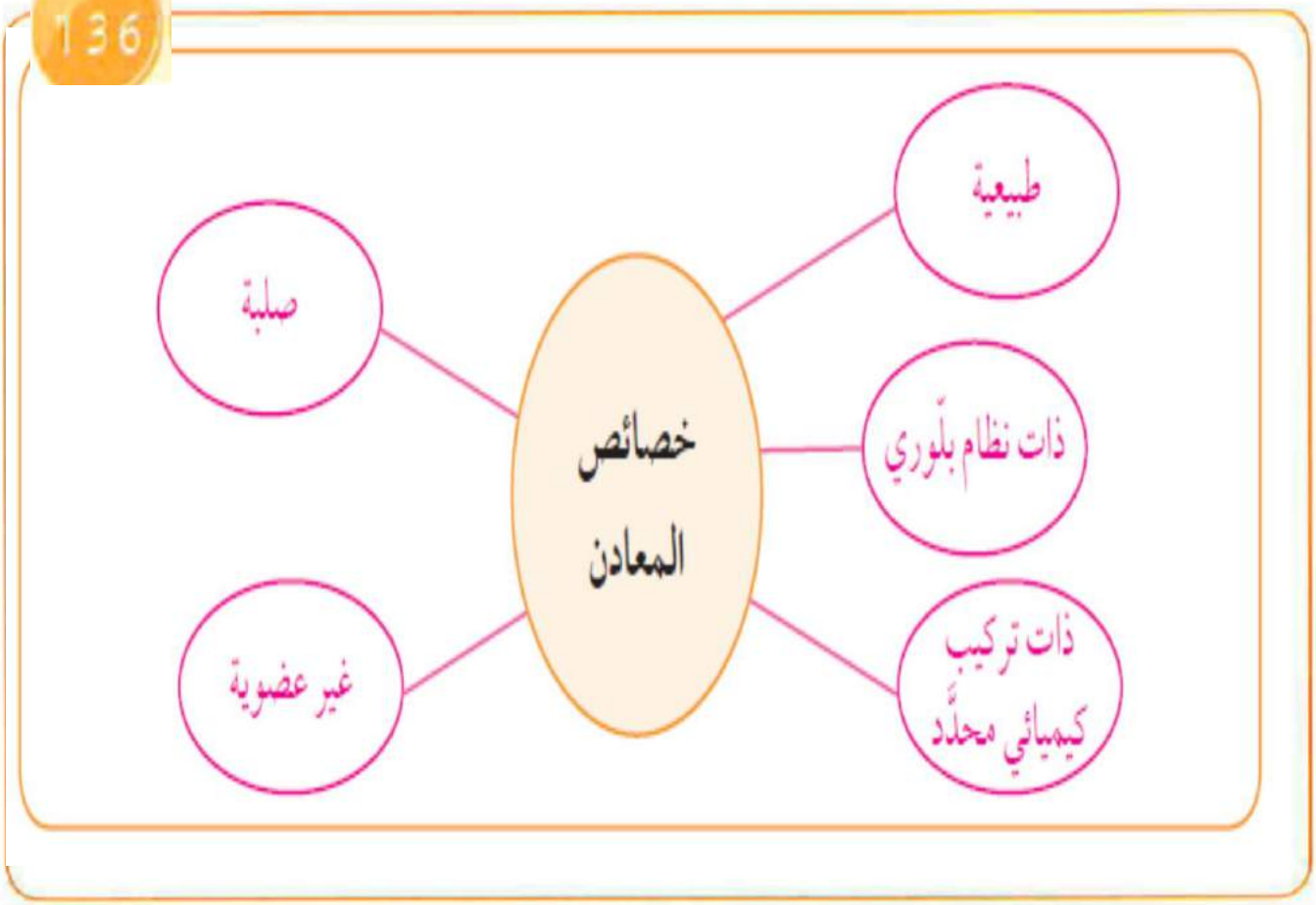
العيّنة 135 / وجه المقارنة	زجاج	نفط	بيريت	كوارتز
(طبيعي – غير طبيعي)	غير طبيعي	طبيعي	طبيعي	طبيعي
(عضوي – غير عضوي)	غير عضوي	عضوي	غير عضوي	غير عضوي
(سائل – صلب)	صلب	سائل	صلب	صلب
له نظام بلّوري	ليس له	ليس له	له	له
إستنتاجي	تتشابه المعادن في أنها مواد صلبة طبيعية غير عضوية لها نظام بلّوري محدّد .			
عرِّف المعدن	هو كل مادة صلبة طبيعية غير عضوية لها نظام بلّوري مميز و تركيب كيميائي محدّد .			

والآن، هل يمكنك الإجابة عن السؤال السابق في شكل (79)؟

الكبريت هو المعدن لأنه غير عضوي . أما الفحم الحجري فهو ليس معدن لأنه عضوي .

صمِّم خريطة ذهنية توضّح من خلالها الشروط الواجب توافرها في المعدن.

136



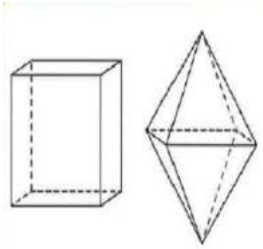
* **المعدن** : هو مادة صلبة غير عضوية تكوّنت بصـــــورة طبيعية و له نظام بلّوري مميز و تركيب كيميائي محدّد .

بلّورات الثلج

- **خصائص المعادن** :

١) **طبيعية** :- تتكون المعادن خلال عمليات جيولوجية طبيعية ، لم يتدخل فيها الإنسان .
- الجالينا و البيريت و الكوارتز معادن بينما الألماس الصـــــناعي و الياقوت الصناعي ليسا بمعادن لتدخل الإنسان في صنعهما .

٢) **صلبة** : المعدن مادة صلبة عند درجة حرارة سطح الأرض ، لذلك يُعتبر الثلج المتساقط معدناً



٣) **ذات نظام بلّوري** : الذرات مرتبة في شكل هندسي منتظم متكرر في الأبعاد الثلاثة مكونا الوحدة البنائية و هي أصغر جزء في البلّورة و لها صفات البلّورة الكاملة .

٤) **ذات تركيب كيميائي محدّد** : معظم المعادن مركبات كيميائية تتكون من عنصـــرين أو أكثر مثل معدن الكوارتز ($Si\ O_2$) و منها ما يتكون من عنصر واحد مثل الذهب و الفضة .

٥) **غير عضوية** : تُعتبر المادة الصلبة المتبلورة غير العضـــوية مثل ملح الطعام (الهاليت) و الموجودة بشكل طبيعي في الأرض معادن ، بينما لا تُعتبر المركبات العضـوية كالسكر معادن لأنها تُستخرج من مواد عضوية .

- **أشباه المعادن** : منها الأوبال الذي يتميز بأن له تركيب كيميائي ثابت و لكنه غير متبلور .

العيّنة	ثلج متساقط	بَرَد
أيّ المادّتين تُعتبَر معدنًا؟	**معدن**	..... **ليس معدن**
السبب	**لأن الثلج يحافظ على حالته الصلبة في درجات سطح الأرض و له شكل بلوري منتظم بينما البرد يتحول للحالة السائلة بعد نزوله لسطح الأرض مباشرة و ليس له شكل بلوري**	

صمِّم مطوية باستخدام برنامج publisher، موضِّحًا فيها أهمّية استخدام المعادن في حياتنا.

138

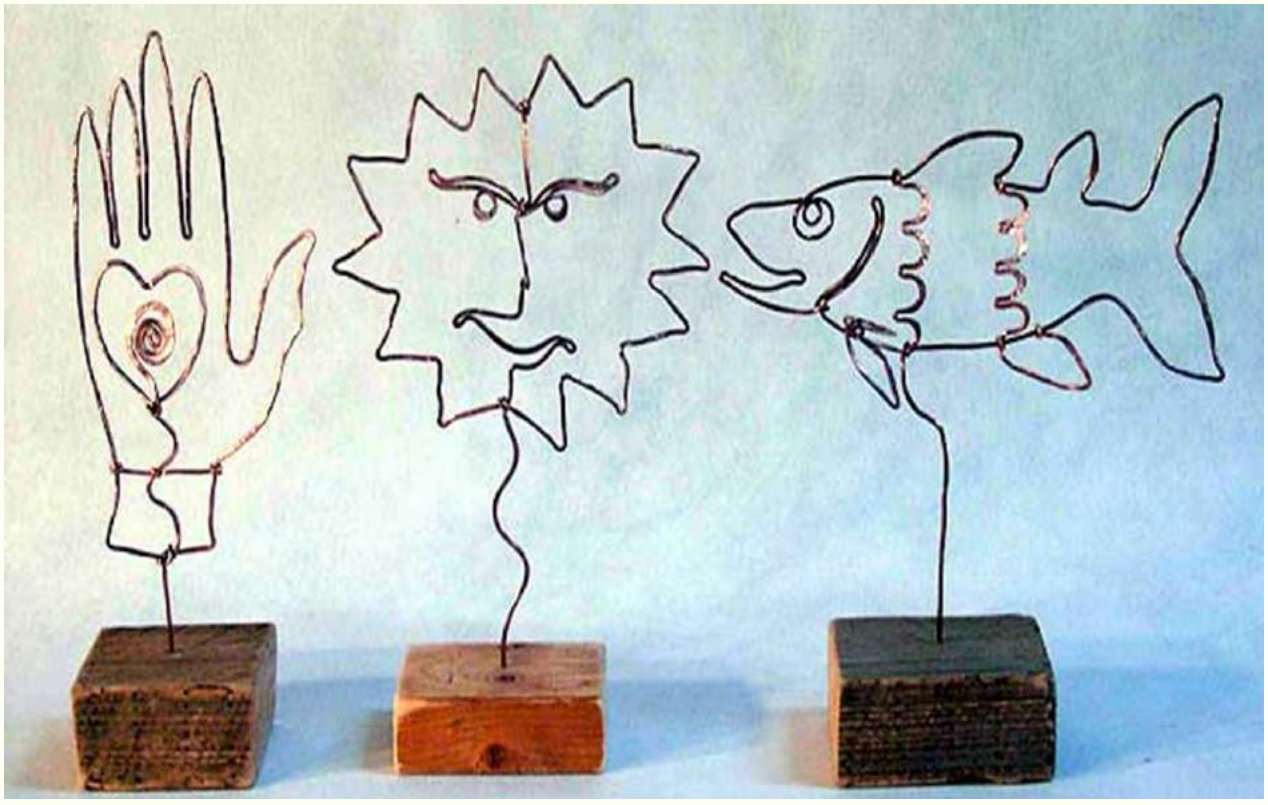
النحاس
يستخدم في صناعة أسلاك الكهرباء لأنه من الموصلات الجيدة للكهرباء

الهيماتيت
يستخدم في صناعة الحديد الذي يدخل في صناعة المسامير والسكك الحديدة والسيارات

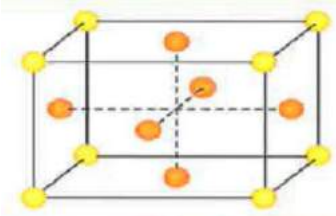
الذهب
يدخل في صناعة أدوات الزينة

اِستخدِم أحد المعادن المتوفّرة لديك في المنزل، وكوِّن منها عملًا فنيًّا مبيِّنًا أهمّية المعادن.

139



- تنمو المعادن بحرية من دون عوائق في أشكال جميلة تُعرف باسم البلّورات .



- تتكون بلّورات المعادن في الطبيعة نتيجة عمليات تبلّور معينة .

- الشكل المقابل يوضح التركيب الذري الداخلي المنتظم لمعدن الذهب .

140 (الخواص البلّورية للمعادن)

إصنع بلّورة لمعدن الهاليت

1. ضَعْ كمّية من ملح الطعام في كأس، وأضِف إليه قليلًا من الماء، وقلِّبه حتّى يذوب، واستمِرَّ بإضافة ملح الطعام والتقليب.

ملاحظاتي: .....

تبقى كمية من الملح في قاع الكأس لا تذوب

2. ضَعِ الإناء على اللهب، وأضِف كمّيات أخرى من ملح الطعام، وقلِّبه.

3. رشِّح المحلول واعقد الخيط، ثمّ ضَعه في وسط المحلول داخل الكأس، واترك المحلول فترة مناسِبة.

ملاحظاتي: **تتكون بلّورات من ملح الطعام على عقد الخيط**

إستنتاجي: **المادة المتبلرة هي كل مادة صلبة ذات بناء ذري داخلي منتظم**

إسم المعدن	الشكل البلّوري للمعدن 141
الكوارتز	سداسي
كالسيت	أحادي الميل
هاليت	مكعب
جبس	ثلاثي الميل

إستنتاجي: **لكل معدن من المعدن المعروفة شكل بلّوري مميّز يعتمد على البناء الذري الداخلي للمعدن** .....

* **المادة المتبلرة** :- هي كل مادة صلبة ذات بناء ذري داخلي منتظم .

- تتكون عندما تترتب ذراتها أو أيوناتها في الأبعاد الثلاثة في شكل هندسي منتظم .

- بعض البلورات لها أشكال خارجية غير منتظمة ، إلا أنها تتميز بترتيب ذري منتظم .

المادة الصلبة

متبلرة	غير متبلرة
- ذراتها أو أيوناتها مرتبة في ترتيب هندسي منتظم	- ذراتها أو أيوناتها غير مرتبة في ترتيب هندسي منتظم
- لها وحدة بنائية	- ليس لها وحدة بنائية

- إذا كانت المادة ذات أوجه مرتبة في نظام هندســـــي و يمكن رؤية هذه الأوجه بالعين أو بالعدسة فإنها تسمى بلّورة .

* **البلّورة** : هي جسـم صلب متجانس تحده أسطح خارجية مستوية تكوّنت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسبة من الضغط و الحرارة و تكون مرتبة في نظام معين .

* **الأوجه البلّورية** : هي الأسطح المستوية التي تحدّ البلّورة من الخارج .

س : علل : الأوجه البلّورية تساعد في التعرف على المعدن .

جـ : لأن الأوجه البلّورية تعكس الترتيب الداخلي المنتظم للمعدن و تحدد الشكل الخارجي للبلورة .

س : ماذا يحدث في حالة اختفاء الأوجه البلّورية ؟

جـ : يصعب التعرف على المادة المتبلرة إلا باستخدام الأشعة السينية (***X – ray***)

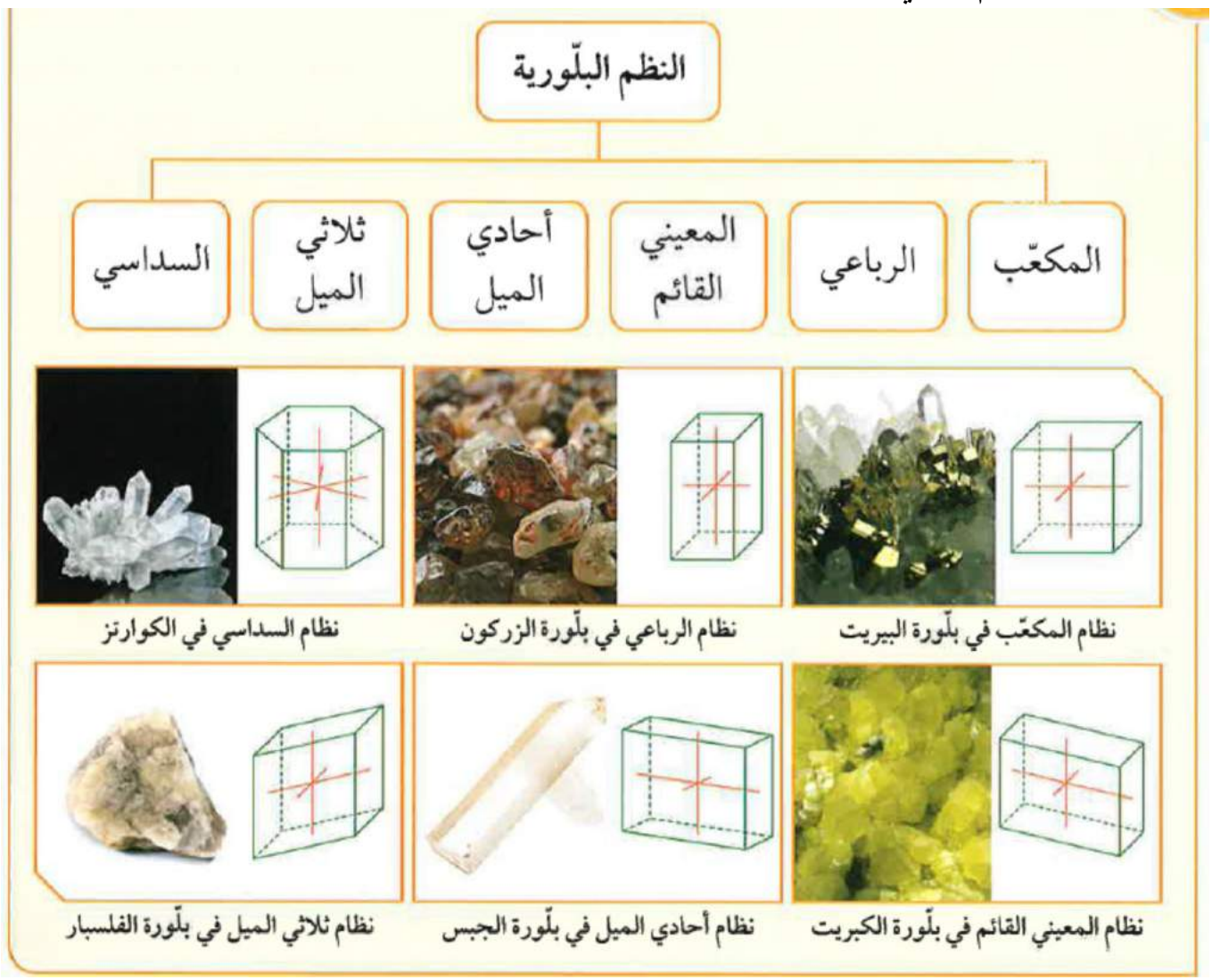
- لكل معدن من المعادن المعروفة شكل بلّوري معين

- الشكل البلّوري يعتمد على البناء الذري الداخلي لبلّورات المعادن .

* **البناء الذري الداخلي لبلّورات المعادن** : هو ترتيب ذرات أو أيونات العناصـــر المكوّنة للمعدن ترتيبا هندسيا داخليا منتظما في الأبعاد الثلاثة .

- تُقسم الأشكال البلورية لمعادن الأرض إلى ست مجموعات .

- لكل مجموعة نظام بلّوري مميز و عدد من المحاور البلّورية .



الخواص الفيزيائية للمعادن

- تمتلك بعض المعادن نفس التركيب الكيميائي ، و لنها تختلف في صـــــــفات أخرى مثل الماس و الجرافيت ، و اللذان يتكونان من عنصر الكربون *C* .

س : قارن بين الماس و الجرافيت حسب الجدول التالي :

	الماس	**الجرافيت**
التركيب الكيميائي	عنصر الكربون C	عنصر الكربون C
اللون	شفاف له بريق	أسود
الصلادة	أعلى المعادن صلادة	منخفضة

س : علل : يصعب تحديد الشكل البلّوري لبعض المعادن .

ج : لوجودها في الطبيعة على هيئة مجموعات بلّورية ، و قد تتكون من أكثر من معدن .

144 اِفحص مجموعة من المعادن.

النشاط	اِسم المعدن	اللون	الشفافية	المخدش	الصلادة	خواصّ أخرى مميِّزة للمعدن
حدِّد الخواصّ الفيزيائية لها	التلك	أبيض فاتح	غير شفاف	أبيض	منخفضة / هش	له ملمس صابوني
	مايكا	بني فاتح	نصف شفاف	أبيض	منخفضة	يتشقق على هيئة صفائح
	بيريت	أصفر ذهبي	غير شفاف /معتم	أسود	عالية	بلّوراته مكعبة/ عند حكه ينتج رائحة كبريتية
	ماجنتيت	أسود	معتم	أسود	عالية	كثافته عالية و له خواص مغناطيسية

144 من خلال مشاهدتك الفيلم، وضِّح طريقة تكوين المعادن.

١) **التبلور المباشر من الصهارة** : و يبدأ التبلور بانخفاض درجة حرارة الصهير حيث يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة . مثل الكوارتز و الأوليفين .

٢) **تكوين المعادن من المحاليل** : تنشأ من تسرب مياه الأمطار خلال مسامات و فواصل الصخور مكوّنة معادن الطين ، كما تنشأ من تبخر ماء البحر حيث تتكون معادن الجبس و الهاليت .

٣) **تكوين المعادن بواسطة عملية التحول** : قد تتأثر المعادن تحت سطح الأرض بفعل الحرارة و الضغط و المحاليل الكيميائية النشطة فتتكون معادن مختلفة مثل الجرافيت و الجارنت و الأسبستوس .

س : ما هي أهم الخواص الفيزيائية التي تمكننا من التعرف على المعادن ؟

جـ : اللون / المخدش / الشفافية / اللمعان (البريق) / المتانة / الصلادة / التضوّء

- أولا : اللون :- يُعدّ من الصفات المميزة لبعض المعادن (الكبريت : أصفر فاقع / الجرافيت : أسود)

- لا يمكن الاعتماد عليه في تمييز المعادن ، لأن بعض المعادن توجد في الطـــبيعة في عدة ألوان بسبب وجود شوائب في المعدن مثل معدن الكوارتز .

س : علل : يتواجد معدن الكوارتز في الطبيعة في عدة ألوان .

جـ : بسبب وجود شوائب طفيفة في معدن الكوارتز .

س : علل : أحيانا يبدو معدن الكوارتز باللون البنفسجي .

جـ : بسبب احتواءه على أكاسيد المنجنيز .

س : علل : أحيانا يبدو معدن الكوارتز باللون الوردي .

جـ : بسبب احتواءه على أكاسيد الحديد و التيتانيوم .

- ثانيا : المخدش :- هو لون مسحوق المعدن الناعم الذي يتكون عند حك المعدن بلوح المخدش .

*** لوح المخدش :** هو لوح من الخزف الأبيض له سطح غير لامع .

- قد يكون مخدش المعدن هو نفسه لون المعدن في المختبر ، و قد يختلف .

المعدن	لونه	لون مخدشه
الكالسيت	شفاف	أبيض
البيريت	أصفر نحاسي	أسود مخضر
الكوارتز	له ألوان عدة	أبيض

- ثالثا : الشفافية :- هي القدرة على إنفاذ الضوء .

- **المعادن الشفافة :** هي المعادن التي تسمح برؤية الأجسام بوضوح من خلالها مثل الألماس و الكالسيت النقي .
- **المعادن نصف الشفافة :** هي المعادن التي نرى من خلالها الأجسام غير واضحة ، مثل الجبس و المايكا .
- **المعادن المعتمة :** هي المعادن التي لا تسمح برؤية الأجسام لعدم نفاذ الضوء مثل الجالينا و البيريت النقي .

- **رابعا** : **اللمعان (البريق)** :- هو قدرة سطح المعدن على عكس الضوء .

- يختلف البريق باختلاف المعدن و باختلاف زاوية سقوط الضوء .

المعادن

بريق فلزي	بريق لا فلزي
- معدن الجالينا .	- الكوارتز و الكالسيت لهما بريق زجاجي
	- الألماس له بريق ماسي
	- التلك و الميكا لهما ريق لؤلؤي
	- الجبس الليفي له بريق حريري
	- الكبريت له بريق صمغي

- **خامسا** : **المتانة** :- هي مقاومة المعدن للكسر أو للتشوّه .

- معادن الجبس و التلك قابلة للقطع حيث تُقطع إلى رقاقات صغيرة .

- معدن الميكا مرن فيُثنى ، ثم يعود إلى شكله الأصلي بعد إزالة الضغط عنه .

المعادن

ذات روابط أيونية	ذات روابط فلزية
الفلورايت و الهاليت	النحاس الخام
هشة و تتكسر إلى قطع صغيرة	لينة و تُطرق بسهولة لتتشكل

- **سادسا** : **الصلادة** :- هي مقياس مقاومة المعدن للتآكل أو الخدش .

- يمكن الحصول على رقم الصلادة باستخدام مقياس موهس للصلادة .

* **مقياس موهس للصلادة** : هو ترتيب نسـبي يتكون من عشرة معادن مرتبة من الرقم (١) أقل صـلادة إلى الرقم (١٠) الأكثر صلادة .

المعدن	درجة الصلادة	قابلية المعدن للخدش
التلك	1	يُخدَش بالأظافر
الجبس	2	
الكالسيت	3	يُخدَش بقطعة نقود
الفلوريت	4	
الأباتيت	5	
الأورثوكليز	6	يُخدَش بنصل سكين صلب
الكوارتز	7	
التوباز	8	
الكورندم	9	أقوى من الصلب
الألماس	10	

- **سابعا** : **التضوّء** :- عندما يحوّل المعدن أشـــكال الطاقة التي يتعرض لها مثل الحرارة أو الأشعة فوق البنفسجية أو الأشعة السينية إلى ضوء يختلف عن لونه الأصلي يُصف بأنه متضوّء . (**خاصية بصرية**)

- ألوان التضوّء تكون باهرة و ساطعة دائما .

- معدن الكالسيت يتضوّء باللون الأحمر الباهر عند تعرّضه للأشعة فوق البنفسجية.

- **خواص أخرى للمعادن** :

- معدن الهاليت يمكن التعرف عليه بسرعة عن طريق التذوق (الطعم) .
- معدن التلك له ملمس صابوني .
- معدن الجرافيت له ملمس دهني .
- معدن البيريت عند حكه يصدر منه رائحة الكبريت المميزة .
- معدن الماجنتيت يحتوي على الحديد و يتأثر بالمغناطيس كما القليل من المعادن .
- معدن الكالسيت له خواص بصرية ، يعطي اللون الأحمر عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية.

- **كيفية تكوين المعادن في الطبيعة** :

١) تصلد الصهير (المجما) أو الحمم (اللافا) :

- معظم معادن القشرة الأرضية تتكون نتيجة تصلد الصهير أو الحمم .

* **تبلور الصهير** : هي تحوّله من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بانخفاض الحرارة .

٢) تكوين المعادن من المحاليل :

- يوجد مصدران للمحاليل المائية و هما :

أ – الماء السطحي العذب الذي يتسرب خلال المسامات و الفواصل في الصخور مكوّنة بعض المعادن مثل معادن الطين .

ب– تبخر السائل المذيب لأملاح ماء البحر و المحيطات حيث تتكون معادن الجبس و الهاليت .

٣) تكوين المعادن بواسطة عملية التحوّل :

- تتأثر المعادن تحت الأرض بفعل الحرارة و الضغط و المحاليل الكيميائية النشـــــطة مما يؤدي إلى تكوين معادن جديدة .

* **التحوّل** : هي عملية تكوين معادن جديدة من معادن توجد تحت ســـطح الأرض عندما تتعرض للحرارة و الضغط و للمحاليل الكيميائية النشطة .

- من المعادن التي تتكون بعملية التحول معادن الجرافيت و الجارنت و الأسبستوس .

يُعتبَر اللون أوضح صفات المعدن، ولكنّه قليل الأهمّية في التعرّف على المعادن. إشرح العبارة السابقة مبرهنًا بذكر بعض الأمثلة.

توجد بعض المعادن في الطبيعة بعدة ألوان بسبب احتوائها على شوائب طفيفة ، و مثال على ذلك معدن الكوارتز الذي يظهر بلون بنفسجي عند احتواءه على أكاسيد المنجنيز ، و يظهر بلون وردي عند احتواءه على أكاسيد الحديد .

149

تلعب المعادن دورًا مهمًّا في الحفاظ على صحّة جسم الإنسان.

اِستخدِم العبارة السابقة لبناء خريطة مفاهيم، موضِّحًا فيها فوائد معدنين لجسم الإنسان.

149

149

اُكتب تقريرًا عن الآثار السلبية لنقص المعادن على صحّة الإنسان.

أثبتت الابحاث العلمية أهمية المعادن بالنسبة لجسم الانسان ومنها الكالسيوم و اليود، و الفسفور، و الماغنيسيوم و الزنك الذي يحتوي على قائمة جيد جدا في إدارة العناية بالبشرة ، الأكزيما ، حب الشباب ، شفاء الجروح، واضطرابات البروستاتا والبرد، وفقدان الوزن، والحمل، والاستنساخ، العناية بالشعر ، وفقدان الشهية، والعناية بالعين، والعمى الليلي.

س : علل : للمعادن دور مهم في حياة الإنسان .

جـ : لأن المعادن تدخل في حياة الإنسان اليومية بطرف و وسائل متعددة .

س : علل : الحياة بدون معادن شبه مستحيلة في وقتنا الحاضر .

جـ : لأن المعادن تدخل في تركيب العديد من الأجهزة و الأدوات و وسائل النقل و الترفيه .

شاهِد الفيلم المتعلّق باستخدامات المعادن في الصناعة، ثمّ أجِب عن الأسئلة التالية:

1. متى بدأ اهتمام الإنسان باستخراج خامات المعادن من الأرض؟

150

منذ آلاف السنين

2. ماذا نسمّي عملية استخراج المعادن من الأرض؟

التعدين

3. ما هو العامل المؤثِّر على عملية استخراج المعادن؟

قرب أو بعد المعادن من سطح الأرض .

4. عدِّد الصناعات التي تدخل المعادن في تركيبها؟ أُذكر أمثلة عن أجهزة منزلية.

الأغذية / الدواء / الأجهزة الكهربية مثل الراديو / المجوهرات

5. هل المعادن تؤثّر على اقتصاد الدولة؟ كيف؟

نعم – تعتمد الدول في اقتصادها على المعادن من خلال زيادة الصادرات .

* **التعدين** : هو استخلاص المعادن القيّمة و المواد الجيولوجية الأخرى من جوف القشرة الأرضية .

شكل (89): مناجم مكشوفة — شكل (90): مناجم عميقة — شكل (91): مناجم سطحية

س : ماذا يحدث عند تحديد موقع الخام ؟

جـ : يتم حفر منجم لاستخراج الخام .

– يعتمد نوع التعدين على مدى قُرب أو بُعد الخام من سطح الأرض .

أماكن الخام

قريب من سطح الأرض	**يوجد على عمق كبير تحت سطح الأرض**
تعدين سطحي / مناجم مكشوفة	مناجم عميقة / مناجم تحت سطحية

س : ماذا يحدث عند استخراج الخام إلى سطح الأرض ؟

جـ : يبدأ العمال و الآلات بفصل المواد المراد الحصول عليها .

- **استخدامات المعادن** :

١) **صناعة مواد البناء** :- معدن الدولوميت يستخدم في صناعة الإسمنت .

- معدن الجبس يستخدم في أعمال البناء و الديكور في المباني .

- معدن الفلورايت يدخل في صناعة الصلب و الزجاج .

- معدن الهيماتيت يُستخدم في صناعة الحديد و الأصباغ .

شكل (92): أسلاك نحاسية

٢) **صناعة الأجهزة الكهربية و الإلكترونية** :- يُستخدم فيهما فلز الحديد و معدن النحاس .

٣) **صناعة الأواني و الأدوات المنزلية** :- تُستخدم معادن النحاس و الكوارتز و الصلصال الصيني المسمى بالكاولين و الذي يتكون من الفلسبار و بعض شوائب الكوارتز .

٤) **صناعة الأجهزة البصرية و العلمية** :- تستخدم معادن الكالسيت النقي و الفلوريت و الكوارتز و التورمالين و الميكا و الجبس النقي و التي تُستخدم في صناعة الميكروسكوبات .

٥) **صناعة الأجهزة الطبية** :- تُستخدم خامات الحديد و النيكل في صناعة سماعة الطبيب و جهاز قياس ضغط الدم ، كما تدخل المعادن في صناعة الأدوية و المحاليل الطبية .

٦) **صناعة أدوات الزينة** :- يُستخدم الذهب و الماس و الفضة في صناعة الحلي و المجوهرات و الإكسسوارات و الساعات .

- يختلف توزيع المعادن في الطبيعة ، فكل دولة تمتاز بنوع محدد من المعادن .

- تحوي أرض الكويت على الرمال الصالحة لصناعة الزجاج و أحجار البناء ، كما يوجد الحجر الجيري في منطقة الأحمدي ، كما يوجد الحجر الجيري البطروخي عند رأس الجليعة .

- يُعتبر الحجر الجيري البطروخي من أفضل أنواع الصخور الجيرية و أصلحها للاستخدام .

- توجد رواسب من معادن الكبريت و الجبس و الأنهيدريت على ساحل الخليج العربي .

س : علل : تُعتبر المعادن ثروة قومية في بعض الدول .

جـ : لأن الدول تعتمد عليها في زيادة صادراتها ، و بالتالي زيادة دخلها و إنتاجها القومي .

- بعض المعادن تحتاج إلى معالجة بعد استخراجها من الأرض لاستخدامها في الصناعات الحياتية .

أكمِل الجدول التالي:

إسم المنتَج	المعدن
أقلام الرصاص	**الجرافيت**
الزجاج	**الكوارتز**
أواني الطهي	**النحاس**

153

عرف الإنسان المعادن منذ قديم الأزل واستخدمها بكثرة مع تطوّر الحياة.
ناقِش هذه العبارة مع زملائك، ثمّ اكتب فقرة توضّح من خلالها معدَّل استهلاك المعادن عبر السنوات، وخطورة استنزاف تلك المعادن.

154

إنتاج العالم من المعادن ألآن تضاعفَ سبعة أضـــعاف الإنتاج العالمي من المعادن في العام ١٩٥٠. و ترتبَ على ذلك زيادة واضـحة في معدلات (استهلاك) المعادن في دول العالم ، و استخراج معادن مثل الزرنيخ والكادميوم له آثار خطيرة، إذ تترك وراءها كميات من المواد السامة ، كما أن صناعة الصلب تحتاج إلى كميات ضـــخمة من الطاقة، و يترتب عليها انطلاقُ حجم كبير من غازات الدفيئة المسئولة عن الاحتباس الحراري . و المعادن من الموارد غير المتجددة التي يجب الحفاظ عليها .

الذهـب أحد المعادن الثمينة ويدخل في عدّة صناعات. اِبحث في شبكة الإنترنت عن أهمّية الذهب في الصناعة وكيف يمكن ترشيد استهلاك الذهب، ثمّ اكتب فقرة عن ذلك.

الذهب هو أحد المعادن الثمينة جداً، ويتميّز بلونه الجميل الســاحر، فهو زينة الدنيا، وفرحة النفس، ولا يتغيّر مهما اختلف عليه الزمن، ويـتواجد في الطبيعة ويخلط مع معادن أخرى وله عدّة أشكال و يستخدم في صناعة الحليّ و العملات النقدية و الأجهزة الإلكترونية و كبديل للأسنان المفقودة و كعلاج للعديد من الأمراض و في صناعة الجوائز التقديرية و في الصناعات الزجاجية .

154

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. المعدن عبارة عن مادّة صلبة غير عضوية تكوّنت بصورة طبيعية، ولها نظام بلّوري مميَّز وتركيب كيميائي محدَّد.

2. تتميّز المعادن بالخواصّ التالية:
   - طبيعية
   - صلبة
   - ذات نظام بلّوري
   - ذات تركيب كيميائي محدَّد
   - غير عضوية

3. **المادّة المتبلّرة:** هي كلّ مادّة صلبة ذات بناء ذرّي داخلي منتظم.

4. **المتبلّرة:** هي جسم صلب متجانس تحدّه أسطح خارجية مستوية، تكوّنت بفعل عوامل طبيعية تحت ظروف مناسِبة من الضغط والحرارة ومرتَّبة في نظام معيَّن.

5. الأوجه البلّورية كلّها أو بعضها تساعد كثيرًا على التعرّف على المعادن.

6. لكلّ معدن من المعادن المعروفة شكل بلّوري مميَّز يعتمد على البناء الذرّي الداخلي لبلّورات المعادن، ويُقصَد به ترتيب ذرّات أو أيونات العناصر المكوِّنة للمعدن ترتيبًا هندسيًّا داخليًّا منتظمًا في الأبعاد الثلاثة.

7. تُقسَّم الأشكال البلّورية لمعظم معادن الأرض إلى ستّ مجموعات مختلفة، وهي المكعّب والرباعي والمعيني القائم وأحادي الميل وثلاثي الميل والسداسي.

8. تُسمّى كلّ مجموعة من الأشكال البلّورية النظام البلّوري، ولكلّ منها عدد من المحاور تُسمّى المحاور البلّورية.

9. من أهمّ الخواصّ الفيزيائية التي يمكن استخدامها للتعرّف على المعادن اللون، المخدش، الشفافية، اللمعان، المتانة، الصلادة والتضوّء.

10. يمكن قياس صلادة المعدن باستخدام مقياس موهس.

11. تتكوّن المعادن في الطبيعة بعدّة طرق، منها تصلّد الصهير (الماجما) أو الحمم (اللافا)، أو عن طريق تكوين المعادن من المحاليل، أو تكوين المعادن بواسطة عملية التحوّل.

12. التعدين هو: اِستخلاص المعادن القيّمة، أو أيّ موادّ جيولوجية أخرى من جوف القشرة الأرضية.

13. للمعادن أهمّية كبيرة في الصناعات.

التقويم Evaluation

السؤال الأوّل:

إختر الكلمة التي لا تنتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب:

1. فحم حجري – كوارتز – بيريت – جالينا.

السبب: ..... **لأنه ليس معدن بسبب أصله العضوي ، أما الباقي معادن** .....

2. الماس – البيريت – الكالسيت النقي – الكوارتز.

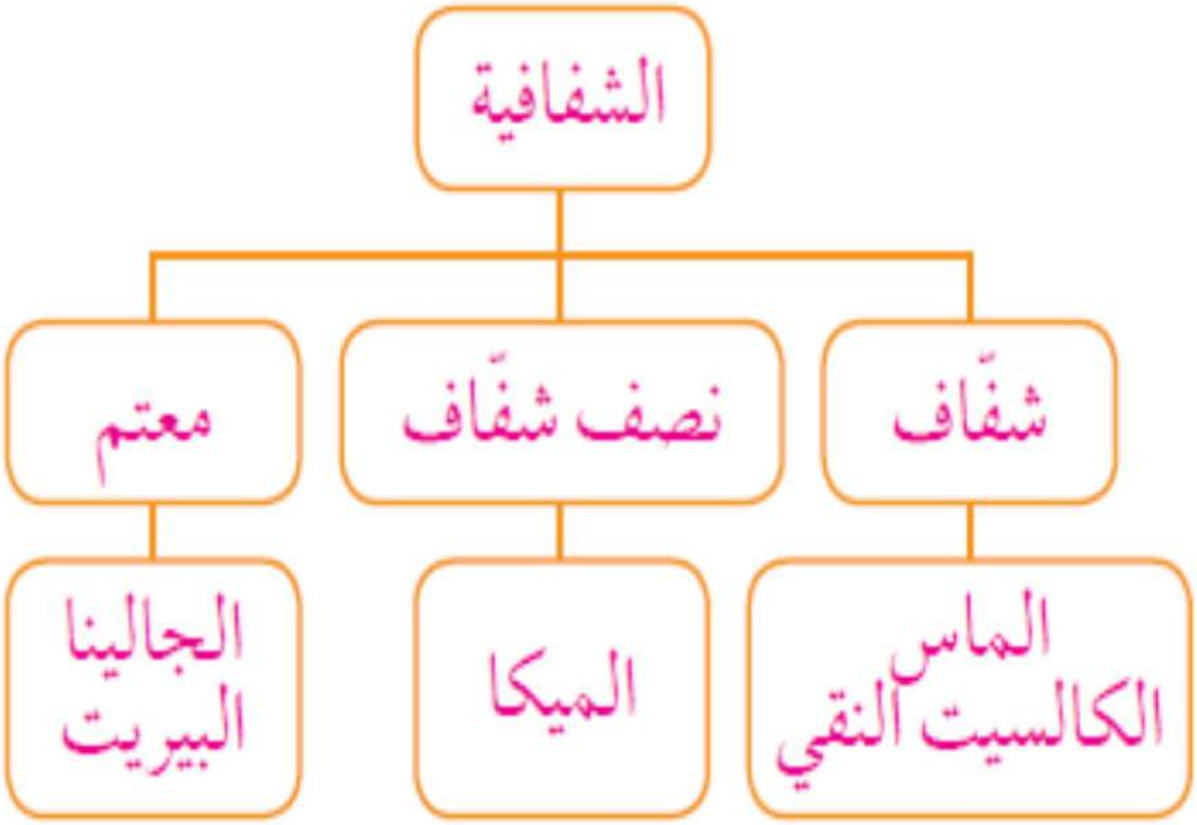
السبب: ..... **لأنه معدن معتم ، و الباقي معادن شفافة** .....

السؤال الثاني:

لديك المفاهيم والمصطلحات العلمية التالية:

(الجالينا – الميكا – معتم – الكالسيت النقي – شفّاف – الماس – نصف شفّاف – البيريت).

كوِّن خريطة مفاهيم تعكس فهمك العلاقات بين هذه المفاهيم، ثمّ اختر عنوانًا مناسِبًا لها.

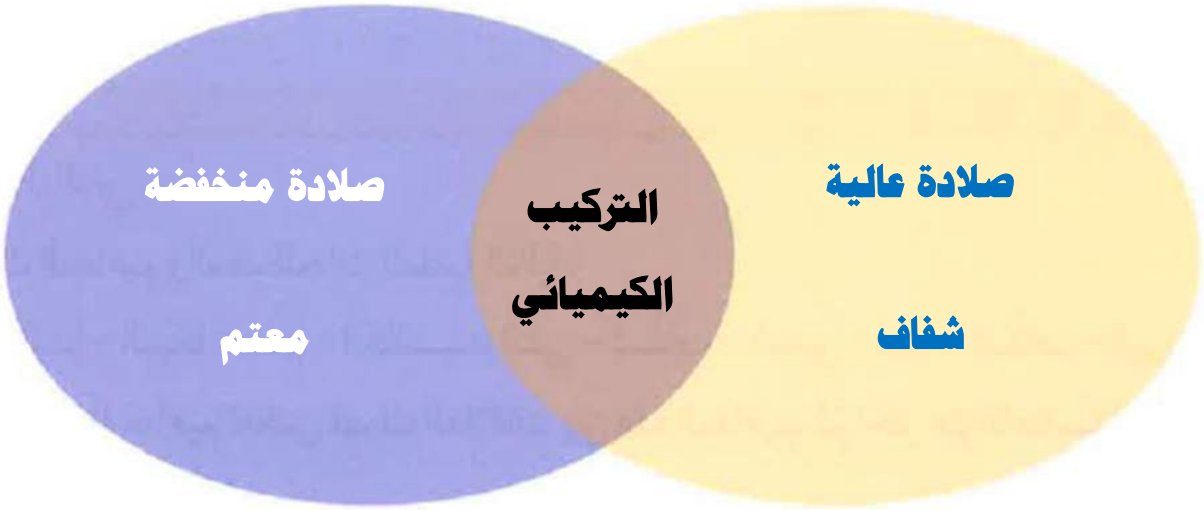


السؤال الثالث:

أكمِل مخطَّط فن التالي وفق ما هو مطلوب:

الماس

الجرافيت



السؤال الرابع:

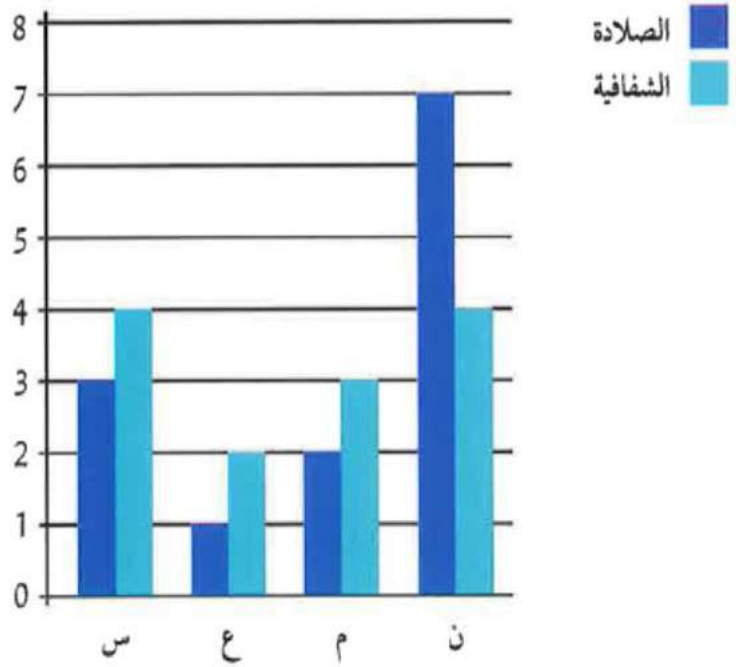
أثناء تجوّل محمّد وعلي في الحقل، وجدا عيّنتين عديمتي اللون، وشفّافتين. وبعد فحصهما، تمّ التأكّد من أنّهما معادن.

بناء على ما سبق، تمّ التوصّل إلى نتيجة حتمية للفحص الذي قام به كلّ من محمّد وعلي، وهي أنّ عيّنتي الكالسيت، والكوارتز تعرفان من خلال الصفات التالية:

- ☐ الكالسيت يكسّر الضوء كسرًا مزدوجًا.
- ☐ تغيّر الكالسيت إلى اللون الأحمر.
- ■ كلاهما مخدشه أبيض.
- ☐ الكوارتز معتم اللون.

السؤال الخامس:

عاد حسن من إحدى الرحلات الجيولوجية، حاملًا معه أربع عيّنات من المعادن: (س)، (ع)، (م)، (ن). وبعد أن درس بعض خواصّها وصفاتها، رسم المخطَّط البياني المجاوِر. أُدرس الشكل، ثمّ أجِب عن الأسئلة التالية:



1. من المتوقّع أن تكون العيّنة (ن) هي معدن .....الكوارتز.....

2. توصَف شفافية المعدن (ع) بأنّها .....معتم.....

السؤال السادس:

بينما كانت نور تتجوّل في نزهة مع والديها، وجدت قطعة ذهبية اللون ذات بريق جميل، ففرحت بها وقرّرت أخذها إلى معلّمتها. وفي اليوم التالي، ذهبت نور مسرعة إلى معلّمتها، وقالت لها: أُنظري يا معلّمتي لقد حصلت على قطعة من الذهب. وعندما تفحّصتها المعلّمة، قالت لنور: إنّها ليست ذهبًا ...

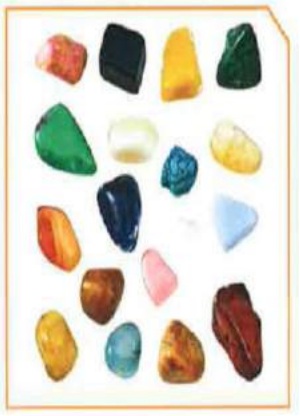
كيف علمت المعلّمة بأنّ القطعة التي أحضرتها نور ليست ذهبًا؟

قامت المعلمة بخدش القطعة لتحصل على لون المخدش فوجدته أسود ، و هذا دليل على أن القطعة هي بيريت و ليست ذهبا .

تم بحمد الله و توفيقه

Ibrahim Ali

٧ الأحجار الكريمة Gemstones



- استخدم الإنسان المعادن قديما في صناعة رؤوس الرماح لصلابتها .

- تم استخدام الألماس و بعض المعادن مثل الفيروز و اللازورد و المالاكيت في صناعة المجوهرات.

- يوجد حوالي ٣٠٠٠ معدن في الطبيعة معترف بها علميا منها ١٠٠ نوع مصنف كأحجار كريمة ، و منها ١٣ نوع مصنف كأحجار ثمينة .

- من أقدم خبراء العرب في هذا المجال هو يعقوب الكندي الذي ميّز بين الأنواع الخالصة و المقلدة .

- وصف البيروني ١٨ حجرا كريما وصفا دقيقا في كتاب " الجماهر في معرفة الجواهر " .

- تتكون معظم المعادن النفيسة من عنصـرين أحدهما دائما هو السيلكا " السيلكون " ، و يختلف نوع المعدن باختلاف العنصر الأخر المكوّن له .

* **الأحجار الكريمة** : هي مادة معدنية طبيعية أو عضـوية تتميز بجمال ألوانها و أشكالها و ندرتها و قوّة تحملها و هي ذات تركيب كيميائي و بناء ذري ثابت .

الأحجار الكريمة

أحجار ثمينة — **أحجار شبة كريمة** — **أحجار كريمة عضوية**

العيّنة / وجه المقارنة	ملاكيت	كهرمان	عاج	كورانـدوم
(طبيعي – غير طبيعي)	طبيعي	طبيعي	طبيعي	طبيعي
(عضوي – غيرعضوي)	غير عضوي	عضوي	عضوي	غير عضوي
معدن – ليس معدنًا	معدن	ليس معدن	ليس معدن	معدن
صفات أخرى	المخدش أخضر	بقايا كائنات حية	نادر	يتميز بالظاهرة النجمية
ماذا تُسمّى هذه الموادّ؟	أحجار كريمة			
عرِّفها	هي مادة معدنية أو طبيعية أو عضوية تتميز بجمال ألوانها و أشكالها و ندرتها و قوة تحملها ذات تركيب كيميائي ثابت و بناء ذري ثابت .			

من خلال مشاهدتك فيلمًا عن الأحجار الكريمة، أجِب عن الأسئلة التالية:

1. هل درجة نقاء الأحجار الكريمة متشابهة؟

كلا

2. ما هي وحدة قياس كتلة الأحجار الكريمة؟

القيراط

3. كم يساوي القيراط بالجرام؟

١ قيراط = ٢٠٠ ملّجرام

4. إذا كانت كتلة حجر كريم (5) قيراط، فكم يساوي بالجرام؟

١ جرام

- **الأحجار الثمينة** :- هي أحجار عالية الصلادة ، أغلى الأنواع على الإطلاق ، شديدة التحمل .

شكل (97): حجر الماس

- لها ألوان جذابة و بريق متألق جذاب .

- مثل الياقوت الأحمر و الياقوت الأزرق (الكورانـدوم) و الماس .

- **الأحجار شبه الكريمة** :- منخفضة الصلادة و شفافة و توجد بوفرة ، و لذلك فهي رخيصة الثمن.

- مثل حجر الجيد و الفلسبار و الملاكيت .

- **الأحجار الكريمة العضوية** :- تتكون من النباتات و الحيوانات نتيجة عمليات عضوية .

شكل (99): حجر المرجان

لؤلؤ

شكل (100)

- تعتبر من المجوهرات و ذات قيمة اقتصادية .
- **الكهرمان** : ينتج نتيجة تجمد صمغ أشجار الصنوبر .
- **العاج** : أسنان و أنياب الفيلة .
- **المرجان** : هيكل حجري للكائنات البحرية
- **اللؤلؤ** : حبات من كربونات الكالسيوم تنتج من المحار .

س : علل : لا تعتبر الأحجار الكريمة العضوية معادن .

جـ : بسبب أصلها العضوي .

- **الأحجار الصناعية** :- غير طبيعية ، و يتم انتاجها في المعامل .

س : علل : لا يمكن التمييز بين الأحجار الصناعية و الأحجار الكريمة .

جـ : لأن لهما نفس التركيب الكيميائي و البلّوري و الخواص الفيزيائية .

- **الأحجار المقلدة** :- هي منتجات صناعية من الزجاج أو البلاستيك .

- صُنِّعت و شُكِّلت لتقليد الأحجار الطبيعية و الصـــــناعية في اللون و المظهر الخارجي ، و تختلف عنها في خصائصها الفيزيائية و الكيميائية .

- **الخصائص العامة للأحجار الكريمة** :-

١) **النقاء** : هو درجة صفاء الحجر .

٢) **القيراط** : هو مقياس يستخدم لقياس كتل الأحجار الكريمة ، لأنها خفيفة الوزن و ذات حجم صغير

٣) **القطع** : تتحكم عملية القطع في جمال و رونق الأحجار .

1. ما هي طرق صناعة الأحجار الكريمة المقلَّدة؟

الالتحام باللهب

الإذابة و التدفق

2. عدِّد بعضًا من طرق قطع الأحجار الكريمة.

قطع مدرج

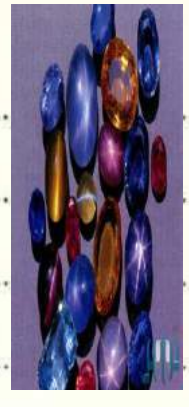
قطع مختلط

قطع مزخرف

ناقِش زملاءك حول بعض الأحجار الكريمة وفوائدها للإنسان.

الحجر الكريم	إستخداماته
الماس	**المجوهرات**
الفيروز	**ترصيع الحليّ**
الكهرمان	**حليّ و أكسسوارات النساء و صناعة المسابح**

زُرْ محلّ بيع الأحجار الكريمة وصوِّر بعضًا منها، وتعرَّف على صفاتها، ثمّ اكتب تقريرًا عن الزيارة.



الأحجارُ الكريمة تتكوّن بشكلٍ أساسي من مواد عضويةٍ طبيعيّةٍ، تكونت بفعل عوامل الطبيعة المختلفة، أو من عناصـــر معدنيةٍ نادرةٍ، ذات وجودٍ قليلٍ في الطبيعة، وتمتاز بقيمتها العالية، و بسعرها الباهظ، وخصـــائصها الكثيرة، كما أنها تعتبر من أكثر أغراض الزينة سحراً وجاذبيةً، ويمكن تشكيلها بأشكالٍ متنوعةٍ، وصناعة أجمل أنواع الحلي منها، خصوصاً القلائد والتيجان .

- يوجد حوالي ٣٠٠٠ معدن ، منهم ١٠٠ فقط تُصنف كأحجار كريمة .
- ١٣ منها لها صفات مميزة يجعلها أحجار ثمينة يقوم عليها اقتصاد بعض الدول .
- ٤٠ منها توجد في حالة فيزيائية و كيميائية تؤهلها أن يطلق عليها أحجار كريمة .
- ٤٧ المعادن الباقية توجد كأحجار جميلة جدا ، لكن ليست ذات قيمة اقتصادية عالية .
- أحجار الياقوت تختلف في قيمتها الاقتصادية و في صفاتها الفيزيائية بالرغم من تكوينها الموحد .

العيّنة / وجه المقارنة	الملاكيت	الفيروز	الياقوت
اللون	أخضر	أزرق	أحمر
البريق	حريري	شمعي	زجاجي
الصلادة	أقل صلادة ٤	صلد ٧	صلد ٩
الشكل البلّوري	أحادي الميل	ثلاثي الميل	سداسي غير منتظم

- **الصفات الفيزيائية للأحجار الكريمة** :-

١) **اللون** :- يعتبر اللون عامل مهم في تحديد قيمة الحجر الكريم حيث يؤثر في جماله .
- كلما كان لون الياقوت باهتا قل ثمنه .

ماس

٢) **الندرة** :- هي عدم توافر الحجر الكريم بكثرة ، مثل اللؤلؤ الطبيعي .

٣) **الصلادة** :- هي مدى مقاومة الحجر للخدش .
- يُعتبر الماس من أصلد الأحجار الكريمة (صلادته ١٠ على مقياس موهس) .

٤) **الوزن النوعي** :- هو مؤشر لكثافة الحجر ، كلما زاد الوزن النوعي كان الحجر أثقل .

٥) **اللمعان (البريق)** :- هو درجة انعكاس الضوء عن سطح الحجر ، و يتوقف على صقله.

لؤلؤ

توباز

- اللؤلؤ له لمعان لؤلي .
- الياقوت له لمعان زجاجي .
- الأحجار التي لها لمعان شبيه بلمعان الماس لها لمعان ماسي .

٦) **الأشكال البلّورية** :- الأحجار الكريمة ذات الأصل المعدني تكون متبلورة و ذات تركيب ذري منتظم.

- حجر التوباز ذو نظام معين قائم .
- حجر الياقوت ذو نظام بلّوري سداسي .

هل يُعتبَر الذهب والفضّة من الأحجار الكريمة؟ لماذا؟

لا ، بسبب توافرها وسهولة تشكيلها وصياغتها.و يعتبرا من المعادن الثمينة

تتوفّر في السوق المحلّي أنواع مختلفة من الأحجار الكريمة، منها اللؤلؤ الطبيعي والكوارتز والملاكيت. وضِّح أيًّا منها يُعتبَر الأعلى قيمة؟ أُذكر السبب.

الأعلى قيمة بينهم هو اللؤلؤ و ذلك بسبب ندرته ،كما توجد عوامل أخرى تحدد سعر كل من الكوارتز و الملاكيت وهي النقاء والحجم والمقطع .

إبحث في الشبكة العنكبوتية عن أهمّ مصادر الأحجار الكريمة في الوطن العربي.

جميع الأحجار الكريمة تحتوي على مادة السيلكا ، و تتواجد في المناطق البركانيّة و تتكوّن في باطن الأرض وتخرج إلى السطح عند حدوث البراكين والهزّات الأرضية، مثل: الياقوت، والألماس، والزمرد. كما تتواجد الأحجار الكريمة في أعماق البحار والمحيطات مثل اللؤلؤ والمرجان، وبعضها يوجد فوق سطح الأرض نتيجة تحجر صمغ أشجار الصنوبر حيث يتكون الكهرمان الأصفر.

س : ما هي استخدامات الإنسان للأحجار الكريمة ؟

جـ : ١) اتخذ بعضها سلاحا لحمايته من الوحوش و الدفاع عن نفسه .

٢) استخدمها كأدوات لتسيير شؤون حياته اليومية و بناء مسكنه .

٣) استخدمها في الزينة و في المجال العلمي .

٤) استخدمها في الطب حيث أصبح علم الأحجار يُدرَّس كأحد فروع الطب البديل .

من خلال مشاهدتك فيلمًا عن استخدامات الأحجار الكريمة، أجِب عن الأسئلة التالية:

1. ما هي مجالات استخدام الأحجار الكريمة في الكويت؟

المجوهرات وأدوات الزينة، المسابيح ، رؤوس حفر آبار البترول

2. أُذكر أسماء بعض الأحجار الكريمة الموجودة في سوق الكويت؟

الياقوت ، الألماس ، الفيروز ، الزبرجد ، العقيق ، اللؤلؤ

3. قارِن بين أسعار أنواع الماس المختلفة من خلال البحث في الشبكة العنكبوتية، هل هي متشابهة؟

لا - الأسعار مختلفة

4. فسِّر إجابتك.

يرجع السبب إلى عدة عوامل منها النقاء ، القطع ، اللون ، الحجم

- استخدامات الأحجار الكريمة في الصناعة :

١) المجوهرات : يستخدم الماس و العقيق و الياقوت و الزبرجد في صناعة المجوهرات ، حيث يتم صُنع القلائد و الخواتم و المسابح .

٢) رؤوس حفر آبار البترول : يُستخدم الماس في صناعتها بسبب صلابته العالية . و تعتبر صناعة رؤوس الحفر الماسية لحفر آبار البترول من أشهر صناعات الأحجار الكريمة .

٣) صناعة الساعات و الأجهزة الطبية : يُستخدم معدن الكوارتز و الزيركون في صناعة الساعات و المجوهرات ، و في صناعة بعض الأجهزة الطبية كالسونار .

- تستند عملية تحديد أسعار الأحجار الكريمة إلى عدة عوامل منها اللون و القطع و النقاء و الحجم.

- من الأحجار الكريمة المستخرجة في دولة الكويت هو اللؤلؤ .

س : علل : اختفت الحرفة الرئيسية لسكان الكويت قديما و هي الغوص للبحث عن اللؤلؤ

ج : بسبب التطور الحضاري و التكنولوجي و ظهور اللؤلؤ الصناعي .

- يتوفر في الســـوق المحلي الكويتي العديد من الأحجار الكريمة مثل الماس و الياقوت و الزبرجد و الفيروز و اللؤلؤ بأنواعه المختلفة .

أُذكر استخدامات أخرى للأحجار الكريمة.

علاج بعض الأمراض /

الحصول على الطاقة/

صناعة الأواني المنزلية.

اِبحث في شبكة الإنترنت عن عملية قتل الفيلة في أفريقيا وتجارة العاج، ثمّ حدِّد التدابير الوقائية التي يجب اتّخاذها للتقليل من استنزاف العاج.

منذ أكثر من ٢٥ عاماً أعلن العالم حرباً مفتوحة على تجارة العاج التي بسببها دخلت الفيلة الأفريقية قائمة الحيوانات المهدّدة بالانقراض؛ وأظهرت بعض الدراسات أن أكثر من ١٠٠ ألف فيل تم قتلها منذ العام ٢٠١٠ حتى ٢٠١٥ ، في أفريقيا . و من التدابير الوقائية للحد من استنزاف العاج توقيع ١٨٢ دولة على اتفاقية "سايتس" عام ١٩٨٩ لحظر تجارة العاج،

أُكتب تقريرًا عن طرق التقليل من استنزاف الأحجار الكريمة في الوطن العربي.

تُعتبر الأحجار الكريمة من الموارد غير المتجددة و ما يُستخدم منها لا يُعوّض ، و بالتالي يجب على الإنسان عدم استنزاف الأحجار الكريمة و العمل على ترشيد استهلاكها ، و وضع قوانين لصنعها و تداولها و تجارتها .و قد دلت الدراسات أن الإنسان استخدم أنواع عديدة من الأحجار الكريمة في صورة قلائد تحاكي بعض مفردات الطبيعة وهو ما كشفت عنه بعض القلائد .

استخلاص النتائج
Draw conclusions

1. الأحجار الكريمة هي أحد أنواع المعادن الطبيعية المركَّبة من عنصرين، أحدهما عنصر السيلكا.

2. تُصنَّف الأحجار الكريمة في:
   - أحجار ثمينة
   - أحجار شبه كريمة
   - أحجار كريمة عضوية

3. الأحجار الصناعية ليست ذات أصل طبيعي، ويتمّ إنتاجها في المعامل ولها التركيب الكيميائي والبلّوري نفسه والخواصّ الفيزيائية نفسها للحجر الكريم.

4. الأحجار المقلَّدة هي منتَجات صناعية من الزجاج أو البلاستيك، أو غيرها صُنِعت وشُكِّلت لتقليد الأحجار الطبيعية والصناعية في اللون والمظهر الخارجي، من دون أن تملك أيًّا من خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

5. الخصائص العامّة للأحجار الكريمة:
   - النقاء: يُقصَد به درجة الصفاء في الحجر.
   - القيراط: مقياس يُستخدَم لقياس كتل الأحجار الكريمة.
   - القطع: تتحكّم عملية قطع الأحجار بشكل أساسي في جمالها ورونقها، وذلك يرجع إلى الطريقة المتّبَعة في قطعها وصقلها.

6. تتميّز الأحجار الكريمة بالصفات الفيزيائية التالية:
   - اللون
   - الندرة
   - الصلادة
   - اللمعان
   - الوزن النوعي
   - الأشكال البلّورية

7. تُستخدَم الأحجار الكريمة في صناعات عدّة.

8. تستند عملية تحديد أسعار الأحجار الكريمة إلى عوامل عدّة، منها اللون والنقاء والقطع والحجم.

Ibrahim Ali

السؤال الأوّل:

اِختر الكلمة التي لا تنتمي إلى المجموعة مع ذكر السبب:

1. كهرمان - كوارتز - كالسيت - جالينا.

السبب: ..... **لأن الكهرمان حجر كريم عضوي و الباقي معادن** .....

2. الماس - العاج - اللؤلؤ - الياقوت.

السبب: ..... **لأنه حجر كريم عضوي و الباقي أحجار كريمة ثمينة** .....

السؤال الثاني:

حجر كريم بلّوراتي سداسي الشكل متعدّد الألوان ذو صلادة عالية، وبريقي زجاجي، من أنا؟

.....

..... **الياقوت (الكوراندوم)** .....

.....

السؤال الثالث:

اِقرأ المواقف التالية، ثمّ أجِب عن المطلوب:

اِلتقت منى بهدى في إحدى المناسبات وكانت كلّ منهما تلبس خاتمًا من الماس، واكتشفت هدى أنّ خاتم منى ليس من الماس الأصلي ولكنّه مقلَّد!

كيف توصّلت هدى إلى هذه الحقيقة؟

- [x] حكّ الفصّين ببعضهما وتكسّر أحدهما دليل على أنّ صلادة الفصّ الأصلي أعلى.
- [ ] خاصّية الانكسار المزدوج.
- [ ] تغيّر أحدهما إلى اللون الأحمر.
- [ ] مخدشهما أبيض.

السؤال الرابع:

إذا كان لديك مكعّب صغير من البيريت ووزنه النوعي (S.G) (5.2)، ومكعّب آخر كبير من الفلورايت وزنه النوعي (S.G) (3.18):

1. أيّ المكعّبين أثقل؟

البيريت

2. السبب:

لأن الوزن النوعي للبيريت أكبر (كثافته أكبر)

السؤال الخامس:

«ليس كلّ معدن حجرًا كريمًا وليس كلّ حجر كريم معدنًا».

فسِّر هذه العبارة مع ذكر بعض الأمثلة.

لا تعتبر جميع المعادن أحجاراً كريمة لأن للأحجار الكريمة بعض الخصائص الفيزيائية الخاصة التي قد لا توجد في بعض المعادن مثل النقاء و الصلادة و القطع فالتلك معدن و لكنه ليس من الأحجار الكريمة ، و الأحجار الكريمة تختلف في طريقة تكونها فبعضها أصله عضوي من النباتات و الحيوانات فلا يمكن اعتباره من المعادن مثل اللؤلؤ و الكهرمان و العاج.

تم بحمد الله و توفيقه