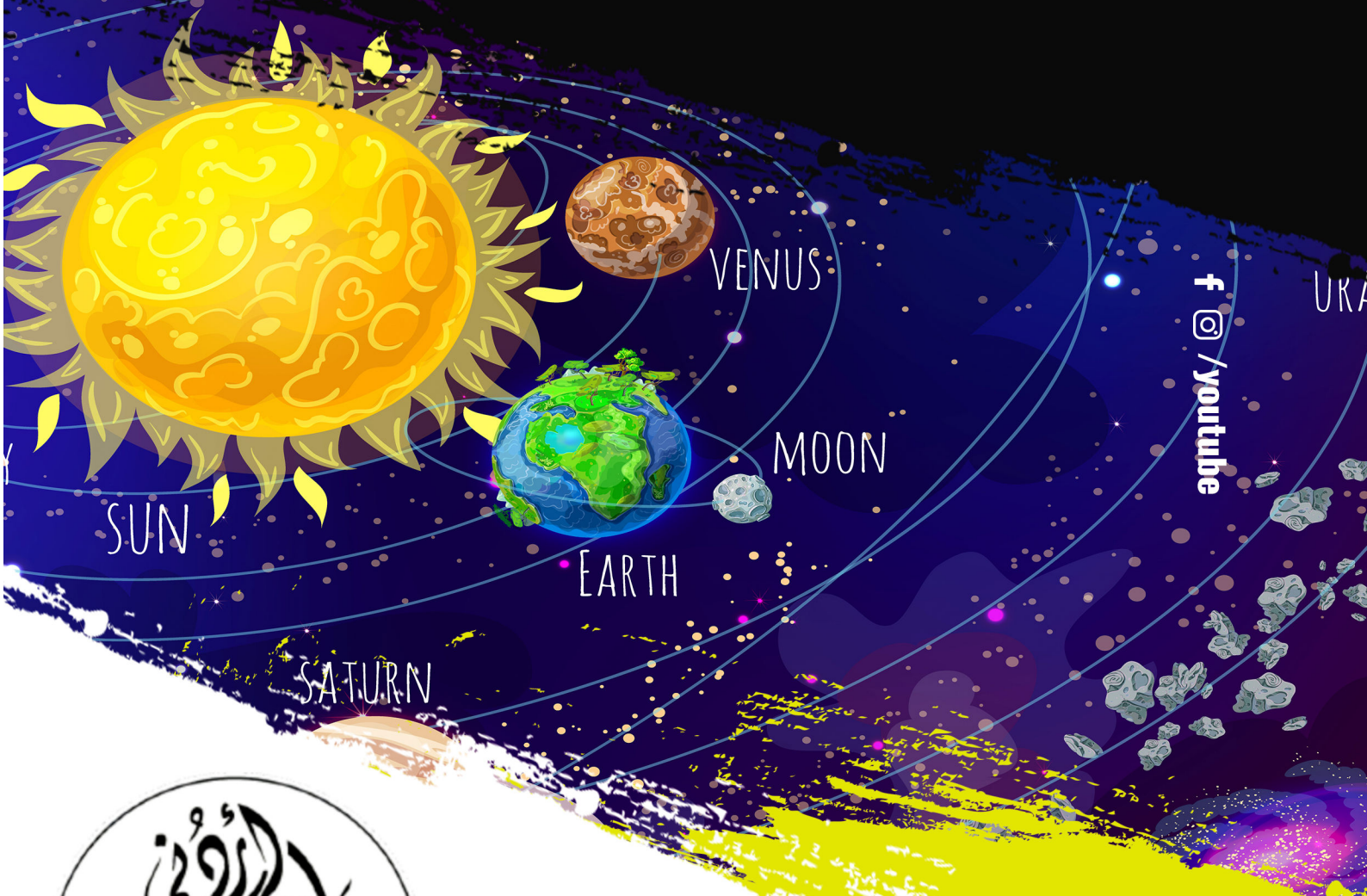
تلخيص سؤال وجواب وأوراق عمل "درِّب نفسك"

# علوم الأرض والبيئة

## الصف التاسع - الفصل الدراسي الثاني




إعداد نخبة من الطلاب:

حمزة الحريري و إبراهيم أبو العسل

2022-2023

بسم الله الرحمن الرحيم

نضـــع بين أيـديكم تلخيص مـادة علوم الأرض والبيئـة للصـف التاسـع الفصـل الدراسـي الثاني شـاملة لجميع أفكار الكتاب وأسئلة إضافية وأوراق عمل وامتحان نهاية كل وحدة وأيضًا امتحان نهائي لجميع وحدات الكتاب

والله ولي التوفيق

الدوسية من إعداد الطالبين :

حمزة الحريري & إبراهيم ابو العسل

حمزة الحريري وإبراهيم ابو العسل

والآن نُقدم محتويات الكتاب والذي يتكونُ من ثلاث وحدات ..

الوحدة الثالثة: النظام الشمسي

الدرس الأول (نشأة النظام الشمسي)

الدرس الثاني (مكونات النظام الشمسي)

الوحدة الرابعة: النفايات الصلبة

الدرس الأول (مصادر النفايات الصلبة)

الدرس الثاني (التخلص من النفايات الصلبة)

الوحدة الخامسة: الغلاف الجوي

الدرس الأول (خصائص الغلاف الجوي)

الدرس الثاني (تسخين الغلاف الجوي)

# الفهرس

الوحدة الثالثة : النظام الشمسي

الدرس الأول ( نشأة النظام الشمسي)_____ 6

الدرس الثاني ( مكونات النظام الشمسي)_____ 15

امتحان الوحدة الثالثة _____ 37

---

الوحدة الرابعة : النفايات الصلبة

الدرس الأول ( مصادر النفايات الصلبة)_____ 49

الدرس الثاني ( التخلص من النفايات الصلبة)_____57

امتحان الوحدة الرابعة _____72

---

الوحدة الخامسة : الغــلاف الجوي

الدرس الأول ( خصائص الغلاف الجوي)_____ 83

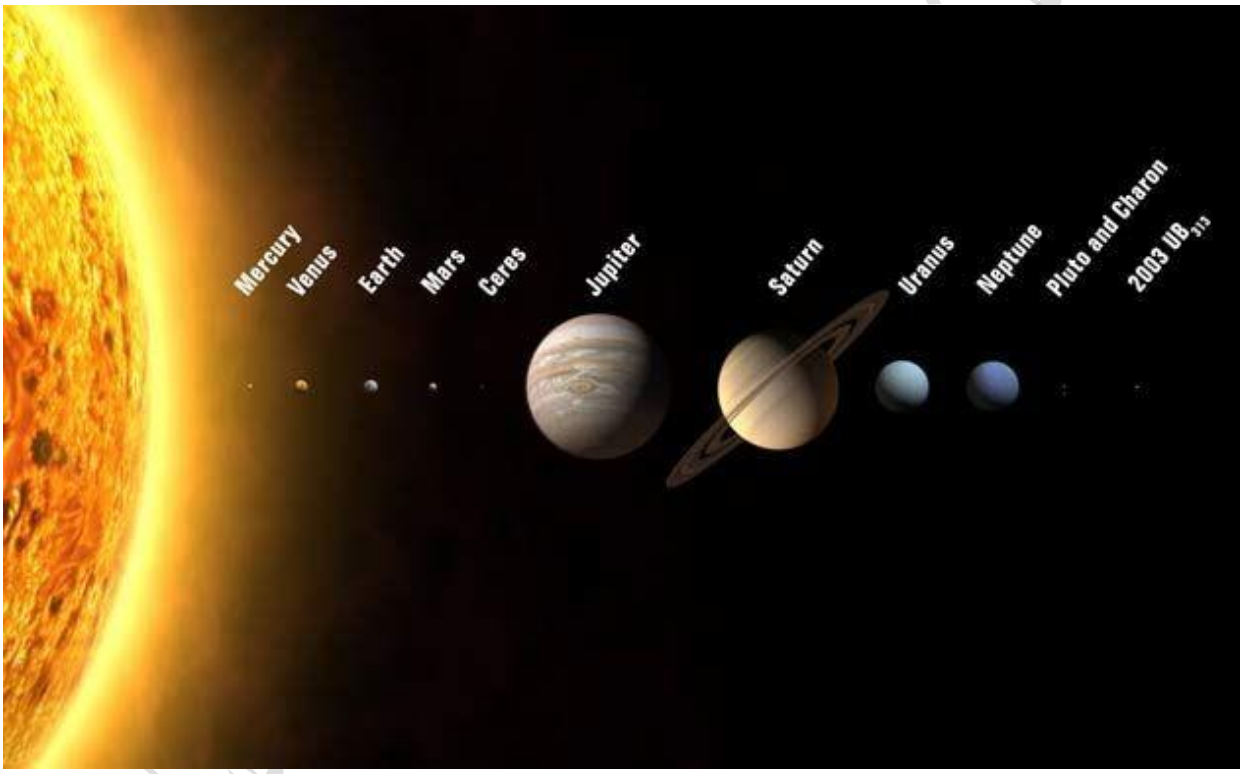
الدرس الثاني ( تسخين الغلاف الجوي)_____94

امتحان الوحدة الخامسة _____108

امتحان نهاية الكتاب _____115

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الوحدة الثالثة : النظام الشمسي



# الوحدة الثالثة : النظامُ الشمسيُّ

## الدرس الأول : نشأةُ النظامُ الشمسيُّ

الفكرة الرئيسة : تعددت الفرضيات، وظهرت تفسيرات عدة من علماء الفلك حول كيفية نشأة الشمس، والكواكب، والقمر

### المفاهيم والمصطلحات

| | |
|---|---|
| السديم | Nebula |
| الفرضية السديمية | Nebular Hypothesis |
| فرضية الانشطار | Fission Hypothesis |
| فرضية الاصطدام العملاق | Giant Impact Hypothesis |
| فرضية الالتقاط | Capturing Hypothesis |

**سؤال** يعتقد العلماء أن المادة الأولية التي تنشأ منها النجوم هي السدم الكونية في الفضاء الكوني، فما هو السديم؟

السديم : سحابة كونية من الغبار الكوني، والغازات التي يتكون معظمها من غازي الهيدروجين، والهيليوم، ونسبة ضئيلة من العناصر الأخرى

**سؤال** أستنتج تركيب السديم الكوني؟ وأذكر أهم غازين يدخلان في تركيبه؟

يتكون السديم الكوني بشكل أساسي من (الغبار الكوني)، بالإضافة إلى غازي الهيدروجين والهيليوم

**سؤال** ما هو افتراض العلماء حول نشأة الشمس؟ وما اسم الفرضية التي تفسّر ذلك؟

يفترض العلماء أن الشمس نشأت من سحابة سديمية ذات كثافة أعلى من باقي المناطق السديمية المجاورة (الفرضية السديمية)

**سؤال** ما الذي يميز الفرضية السديمية عن غيرها من الفرضيات؟

تعدّ من أكثر الفرضيات قبولاً في تفسير نشأة النظام الشمسي عند علماء الفلك

**سؤال** أذكر نص الفرضية السديمية؟

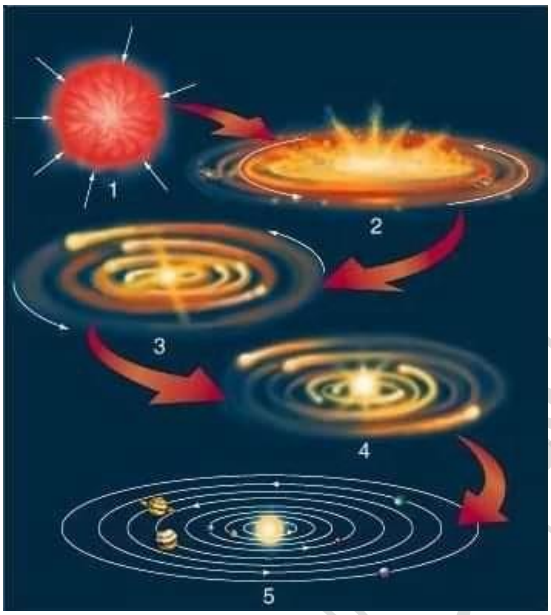
"الأجرام السماوية جميعها المكونة للنظام الشمسي، نشأت من مادة أولية واحدة وهي سحابة ضخمة تتكون في معظمها من غازي الهيدروجين، والهيليوم، وغبار كوني، ومركبات هيدروجينية مثل : الميثان والأمونيا وبخار الماء، انكمشت وتقلصت تحت تأثير الجاذبية".

**سؤال** تنص الفرضية السديمية أن الاجرام نشأت من مادة أولية (سحابة ضخمة)، أذكر مكونات هذه السحابة.

غازات : الهيدروجين والهيليوم

غبار كوني

مركبات هيدروجينية : الميثان والأمونيا وبخار الماء




**الفرضية السديمية**

**سؤال** ماذا حصل لتلك السحابة الضخمة؟

تقلصت بتأثير الجاذبية

**سؤال** علل: سبب تقلص السحابة الضخمة؟

تأثير الجاذبية

حمزة الحريري ابراهيم العسل

QUIZ TIME اذكر نص الفرضية السديمية؟

.....

.....

.....

**سؤال** ماذا حدث بعد ذلك؟

- اتخذت السحابة شكل القرص المفلطح
- مع مرور الوقت تشكلت حلقات غازية داخل القرص
- تشكلت أنوية الكواكب، ثم تكونت الشمس البدائية
- مع استمرار انخفاض درجة الحرارة داخل السحابة السديمية تشكّلت الكواكب مع الزمن

**سؤال** أذكر مراحل نشأة النظام الشمسي وفق النظرية السديمية (ألاحظ الشكل 2 في كتاب الطالب صفحة 11)

A) سحابة ضخمة

B) قرص مفلطح

C) حلقات غازية داخل القرص

D) تكوّن الشمس البدائية

E) تكوّن الكواكب

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# فرضيات نشأة القمر

**سؤال** تعددت النظريات التي تفسر نشأة القمر، أذكر أهمها.

- فرضية الانشطار
- فرضية الاصطدام العملاق
- فرضية الالتقاط

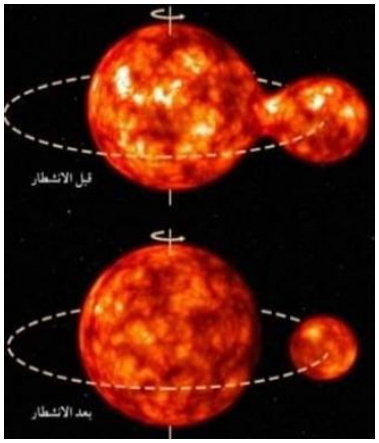
# فرضيــة الانشطار

**سؤال** أذكر نص فرضية الانشطار؟

"القمر كان جزءا من الأرض، ثم بسبب سرعة دوران الأرض قديمًا في بداية تكون النظام الشمسي، انشطر عنه"

**سؤال** ما دليل العلماء على هذه الفرضية؟

استند العلماء في هذه الفرضية على (التشابه بين خواص سطح القمر، والقشرة الأرضية)



# فرضية الاصطدام العملاق

**سؤال** أذكر نص فرضية الاصطدام العملاق؟

"تنص النظرية على أن جسمًا صخريًا بحجم كوكب المريخ يسمى (ثيا) Theia اصطدم بالأرض عندما كانت لا تزال منصهرة بمعظمها؛ مشكلاً قرصًا من الحطام الصخري يحيط بالأرض، ويتكون هذا القرص من مواد من ستار الأرض، إضافةً الى جزء من اللب الحديدي للجسم الصخري الصادم. وتدريجيًا تجمع هذا الحطام معًا ليشكل جسمًا صخريًا واحدًا تابعًا للأرض، وهو القمر".

**سؤال** بناءً على نص فرضية الاصطدام العملاق، ما هو الجسم ثيا Theia؟

هو جسم صخري بحجم كوكب المريخ اصطدم بالأرض عندما كانت لا تزال منصهرة

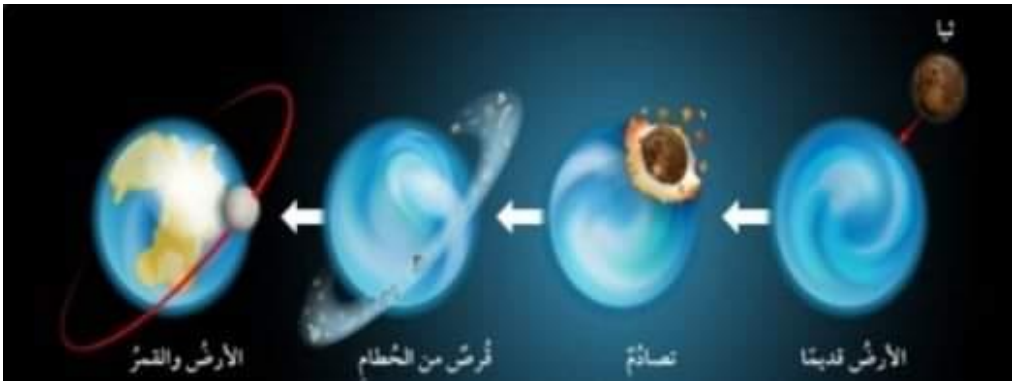
**سؤال** ماذا نتج عن اصطدام (ثيا) بالأرض؟

تشكل قرص من الحطام الصخري، بعدها تجمعت مكونات الحطام مع بعضها البعض لينتج عنها القمر

**سؤال** ما مكونات قرص الحطام الناتج؟

- مواد من ستار الأرض

-جزء من اللب الحديدي للجسم الصخري الصادم




**فرضية الاصطدام العملاق**

QUIZ TIME تعددت النظريات التي تفسر نشأة القمر، أذكر أهمها.

.....

.....

.....

## فرضـيـة الالتـقـاط

**سؤال** أذكر نص فرضية الالتقاط ؟

"تشكّل القمر في جزء ما من النظام الشمسي، وفي أثناء حركته في الفضـــاء اقترب من الأرض، وأمســـكت به بفعل قوة الجذب المتبادلة، ومازال يدور حول الأرض حتى الآن"

توضـيح (ما تقصـده فرضـية الالتقاط أن القمر كان موجوداً من قبل وصار يدور حول الأرض بفعل التجاذب المتبادل، فإن الفرضية لا تحاول تفسير نشأة القمر، بل تفسر اقترابه من الأرض ودورانه حوله)

**سؤال** ما سبب اقتراب القمر من الأرض؟

بفعل قوة الجذب المتبادلة بين الأرض والقمر

**سؤال 01** عرف السديم :

.....

.....

---

**سؤال 02** ضع كلمة صح امام العبارة الصحيحة وكلمة خطأ أمام العبارة الخاطئة :

1) الغاز الذي يدخل في تركيب السديم الكوني هو غاز الأكسجين ( ).
2) ينتج عن اصطدام (ثيا) بالأرض تشكل قرص من الحطام الصخري ( ).
3) سبب اقتراب القمر من الأرض قوة الجذب المتبادلة بين الأرض والقمر ( ) .

---

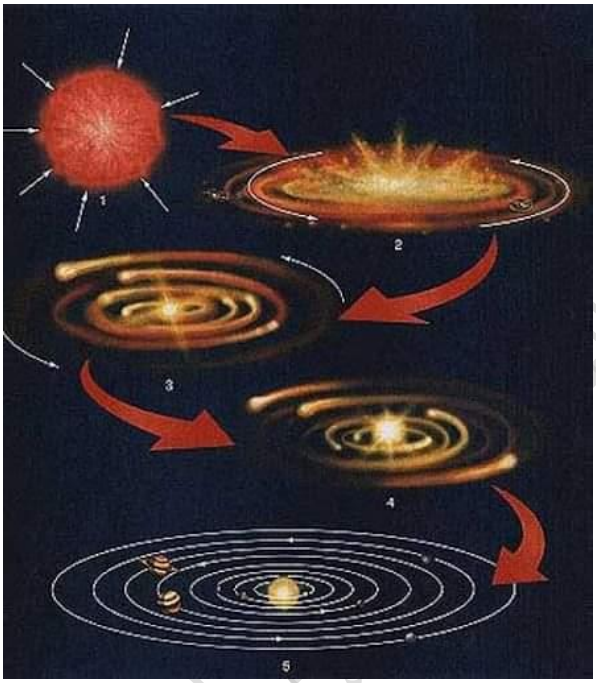
**سؤال 03** اذكر نص فرضية الانشطار ؟

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 04** أدرس الشـكل الآتي الذي يمثل الفرضـية السـديمية، ثم أجيب على الأسئلة التي تليه:



- ما الذي تمثله المراحل (1,2,3,4,5)

.....

.....

.....

.....

ب) أذكر نص الفرضية السديمية

.....

.....

.....

حمزة الحريري ابراهيم ابو العسل

# الوحدة الثالثة : النظامُ الشمسيُّ

## الدرس الثاني : مكوناتِ النظامِ الشمسيّ

الفكرة الرئيسة : يتكون النظام الشمسي من الشمس، وأجرام متنوعة أخرى مثل: الكواكب والكويكبات تدور حولها في مدارات محددة.

### المفاهيم والمصطلحات

| | |
|---|---|
| الكواكب الأرضية | Terrestrial Planets |
| الكواكب العملاقة | The Giant Planets |
| الكويكبات | Asteroids |
| حزام الكويكبات | Asteroids Belt |
| الأوج | Aphelion |
| الحضيض | Perihelion |

**سؤال** أصف النظام الشمسي بمكوناته :

يتكون النظام الشمسي من ثمانية كواكب تدور حول الشمس بمدارات محددة واتجاه واحد

**سؤال** علل : بعض الكواكب سطحها ساخن جداً؟

بسبب قربها من الشمس

**سؤال** علل : بعض الكواكب سطحها بارد جداً؟

بسبب بعدها عن الشمس

**سؤال** كيف يتم تقسيم كواكب النظام الشمسي؟

تقسم إلى مجموعتين:

الكواكب الأرضية: عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ

الكواكب العملاقة: المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون

## الكواكب الأرضية

**سؤال** ما المقصود بالكواكب الأرضية؟

هي الكواكب التي تدور في المدارات الأقرب إلى الشمس، وتُرتب بحسب بعدها عن الشمس على النحو الآتي: عطارد ثم الزهرة ثم الأرض ثم المريخ.

**سؤال** للكواكب الأرضية مسميات أخرى، أذكرها.

الكواكب الداخلية أو الكواكب الصخرية.

**سؤال** ما هو أساس الترتيب الكواكب، ما هو أقربها للشمس وما هو أبعدها؟

تترتب بحسب بعدها عن الشمس، بحيث يكون أقربها هو عطارد والأبعد هو المريخ.

| اســـــم الكوكب | خصائص الكوكب | صورة الكوكب |
|---|---|---|
| عطارد | - أصغر كواكب النظام الشمسي<br>- الكوكب الأقرب للشمس<br>- يمكن رؤيته بالعين المجردة<br>- مدة دورة الكوكب حول الشمس 88 يوم أرضي<br>- تمثل مدة 88 يوم أرضي سنة على كوكب عطارد<br>- مدة دورته حول نفسه دورة كاملة 59 يوم أرضي<br>- تتراوح درجة الحرارة بين<br>( **427 °C / -180 °C**)<br>- تنخفض درجة حرارته ليلاً حتى تصل **-180 °C**<br>- ترتفع درجة حرارته نهارًا حتى تصل **427 °C** | |
| الزهرة | - أقرب الكواكب للأرض<br>- يشبه الأرض الى حد كبير من حيث الحجم والكثافة<br>- من أكثر الأجرام الســماوية ســطوعًا التي يمكن مشاهدتها في السماء بعد الشمس والقمر<br>- مدة دورته حول الشمس 225 يوم أرضي<br>- مدة دورته حول نفسه 234 يوم أرضي<br>- هو الكوكــب الوحيــد الــذي يكون يومــه أطول من سنته<br>- درجة حرارته الســطحية مرتفعة جدًا تصــل حتى **456 °C**<br>- كثافة الغلاف الجوي لكوكب الزهرة عالية جدًا<br>- يتكون غلافه الجوي الكثيف من 95% من غاز ثاني أكسيد الكربون، وأكاسيد الكبريت وقليل من بخار الماء<br>- كثافة الغلاف الجوي العالية لكوكب الزهرة تجعل درجة حرارته اعلى من كوكب عطارد، مع أن عطارد أقرب للشمس منه | |

| | | |
|---|---|---|
| الأرض | - ثالث الكواكب من حيث البعد عن الشمس<br>- يبعد عن الشمس بمقدار وحدة فلكية واحدة **1 au**<br>- هو الكوكب الوحيد الذي يتمتع بظروف مناسبة لدعم الحياة | |
| المريخ | -رابع الكواكب من حيث البعد عن الشمس<br>- لون تربته مائل للحمرة (تربة شبه حمراء اللون)<br>- تربته غنية بأكاسيد الحديد؛ وهو ما يكسبها لونها المائل للحمرة<br>- غلافه الجوي رقيق<br>- مكونات غلافه الجوي (غاز ثاني أكسيد الكربون، وقليل من الأرغون والنيتروجين، نسبة ضئيلة من الاكسجين، وبخار الماء<br>- يسود سطح المريخ البرد القارص؛ بسبب البعد عن الشمس | |

قارن بين كوكب الارض وكوكب المريخ من حيث الخصائص :

.....

.....

حمزة الحريري و ابراهيم ابو العسل

# الكواكب العملاقة

**سؤال** ما المقصود بالكواكب العملاقة؟

هي الكواكب الأبعد عن الشمس، وهي ذات غلف جوية ضخمة وعميقة تتكون في معظمها من غازي الهيدروجين والهيليوم، وهي على الترتيب : المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون. ودرجة حرارة هذه الكواكب تتراوح بين 140-°C على المشتري، و220-°C على نبتون

حمزة الحريري وإبراهيم أبو العسل

| اســـــم الكوكب | خصائص الكوكب | صورة الكوكب |
|---|---|---|
| المشتري | - هو أكبر كواكب النظام الشمسي من حيث الحجم<br>- يمتاز بظواهر خاصة منها وجود بقعة حمراء كبرى بيضوية الشكل على سطحه<br>- تقع تلك البقعة في النصف السفلي للكوكب (ألاحظ الشكل 9 صفحة 18, ابحث عن تلك البقعة الحمراء)<br>- تدور تلك البقعة مع الكوكب مع الحفاظ على موقعها دون تغيير<br>- من المرجح أن تلك البقعة هي نظام من العواصف الشديدة (ما زال العلماء غير متأكدين من طبيعتها)<br>- تبلغ درجة الحرارة على سطحه 140- °C | |
| زحل | - هو ثاني كوكب عملاق من حيث الحجم في النظام الشمسي<br>- يمكن رؤيته بسهولة بالعين المجردة ان أمكن تحديد موقعه في السماء، وذلك بسبب سطوعه الشديد<br>- كوكب زحل محاط بحلقات سميكة عديدة ومن مكوناتها (الرمال والأتربة وشظايا مغلفة بطبقة جليدية صغيرة الحجم<br>- بما يخص تلك الحلقات، يعتقد العلماء أن أصلها جاء من مخلفات تصادم أقمار الكوكب مع المذنبات والكويكبات | |

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

| | | |
|---|---|---|
| أورانوس | - قرص أخضر مزرق<br>- يعد الوكب الوحيد الذي يضطجع على جانبه<br>- أثناء دورانه حول الشمس يواجه أحد قطبيه الشمس ثم يواجهُها الآخر في تعاقب | |
| نبتون | - قرص أزرق<br>- هو أبعد الكواكب عن الشمس<br>- يلاحظ وجود بقعة داكنة في النصف الجنوبي من الكوكب (قد تكون نظام عواصف)<br>- تبلغ درجة الحرارة على سطحه 220- °C | |

قارن بين كوكب المشـــتري وكوكب نبتون من حيث الخصـــائص

.....

.....

حمزة الحريري و ابراهيم ابو العسل

# أقمار الكواكب

**سؤال** ما الذي يتبع معظم الكواكب؟

يتبعها عدد من الأقمار، تختلف في حجومها وأعدادها

**سؤال** علل تختلف أقمار الكواكب في حجومها وأعدادها، أو ما الذي يحدد حجوم وأعداد الأقمار؟

بسبب قوة جاذبية الكوكب وبعده عن الشمس

**سؤال** ما العلاقة بين الكواكب العملاقة والأقمار؟

تمتلك الكواكب العملاقة أقمار متعددة، وتدور في مدارات شبه دائرية حول الكوكب.

# خصائص قمر الأرض

**سؤال** متى بدأت رحلات استكشاف القمر؟ وما الهدف منها؟

بدأت منذ عام 1959، لتزويد العلماء ببيانات ومعلومات عن طبيعة صخور القمر وخصائص أخرى

**سؤال** أذكر اسم واحد من المركبات الفضائية الاستكشافية، والانجاز الذي قامت به.

مركبة (سيرفيور 1)، هبطت على سطح القمر وكشفت أن سطحه صخري صلب يمكن الهبوط عليه

**سؤال** ما هي أهم خصائص القمر التي كشفتها مركبة سيرفيور 1؟

سطح القمر صخري صلب، أي من الممكن الهبوط عليه

**سؤال** أذكر أبرز ما كشفت عنه المركبة الفضائية غاليليو؟

بينما كانت مركبة غاليليو في طريقها الى كوكب المشتري، كشفت أن سطح القمر مملوء بالفوهات

**سؤال** عرف الفوهات، وأذكر خصائصها؟

هي حفر مستديرة بأعداد كبيرة، وبأحجام مختلفة، تكونت نتيجة خروج الحمم البركانية، أو نتيجة اصطدام النيازك بسطح القمر.

**سؤال** ما هي عوامل نشوء الفوهات على سطح القمر؟

- خروج الحمم البركانية
- اصطدام النيازك بسطح القمر

**سؤال** كم عدد الفوهات على سطح القمر (تقديريًا)، وكم يبلغ قطر كل منها؟

يقدر أن عددها يزيد على 500 ألف فوهة، ويتجاوز قطر كل منها 1km

**سؤال** أقارن بين مركبتي سيرفيور 1 ومركبة غاليليو من حيث ما تم اكتشافه عن القمر من خلالهم :

| مركبة سيرفيور 1 الفضائية | مركبة غاليليو الفضائية |
|---|---|
| كشفت مركبة سيرفيور 1 أن سطح القمر صخري صلب يمكن الهبوط عليه | كشفت مركبة غاليليو أن سطح القمر يحتوي على فوهات، يقدر عددها ما يزيد على 500 ألف فوهة وبقطر 1 Km |

**سؤال** أصف تربة القمر؟

تتكون تربة القمر من حبيبات ناعمة مفككة، معظمها من الصخور البازلتية المكونة لسطح القمر

**سؤال** استنتج نوع الصخور المكونة لسطح القمر؟

الصخور البازلتية

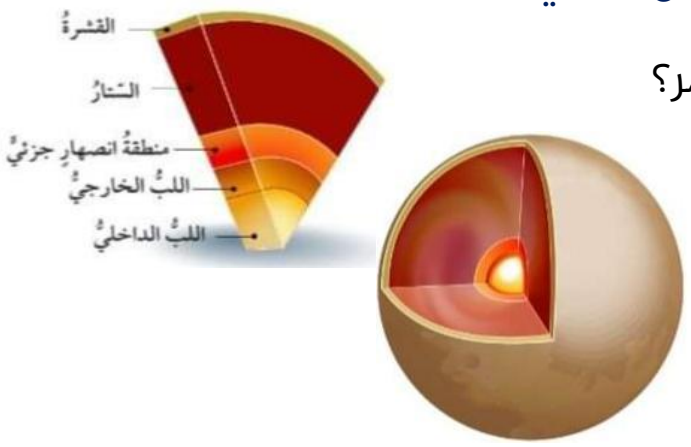
حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال** يتكون باطن الأرض من ثالث طبقات (أنوية) متحدة في المركز، أذكرها.

اللب، الستار، القشرة (ألاحظ الشكل 14 في كتاب الطالب صفحة 20)

**سؤال** ما أنواع اللب في تركيب القمر؟

اللب الداخلي واللب الخارجي




ساهمت الرحلات الاستكشافية للقمر بتوفير عدة بيانات إحصائية عنه، ملخصة كالآتي:

- متوسط بُعد القمر عن الأرض = 384.400 km
- متوسط درجة حرارة سطح القمر = ( 272- / 127 )
- جاذبية القمر = 1/6 جاذبية الأرض (أي سدس جاذبية الأرض)
- قطر القمر = 3475 km تقريبًا
- ميل محور القمر = 1.5°

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الكويكبات

**سؤال** عرف الكويكبات؟

هي أجرام سماوية صخرية صغيرة الحجم، تدور حول الشمس بمدارات اهليليجية، تتجمع بشكل رئيس في المدار المحصور بين كوكبي المريخ والمشتري ضمن حزام يضم مئات الآلاف من الكويكبات يعرف بحزام الكويكبات

**سؤال** استنتج ما هو حزام الكويكبات؟

هو حزام يضم مئات الآلاف من الكويكبات ويتواجد في المدار المحصور بين كوكبي المريخ والمشتري (ألاحظ الشكل 15 في كتاب الطالب صفحة 21)

يكون دوران الكويكبات حول الشمس بمدار اهليلجي (شبه دائرية أو بيضوية)

**سؤال** ما هو أصل الكويكبات باعتقاد العلماء؟ (يوجد اعتقادين لذلك)

(اعتقاد أول): يعتقد العلماء أن أصل الكويكبات من أجرام سماوية متفتتة من بقايا كوكب ضخم وانفجر لأسباب غير معروفة لينتج عنه هذا العدد الكبير من الكويكبات

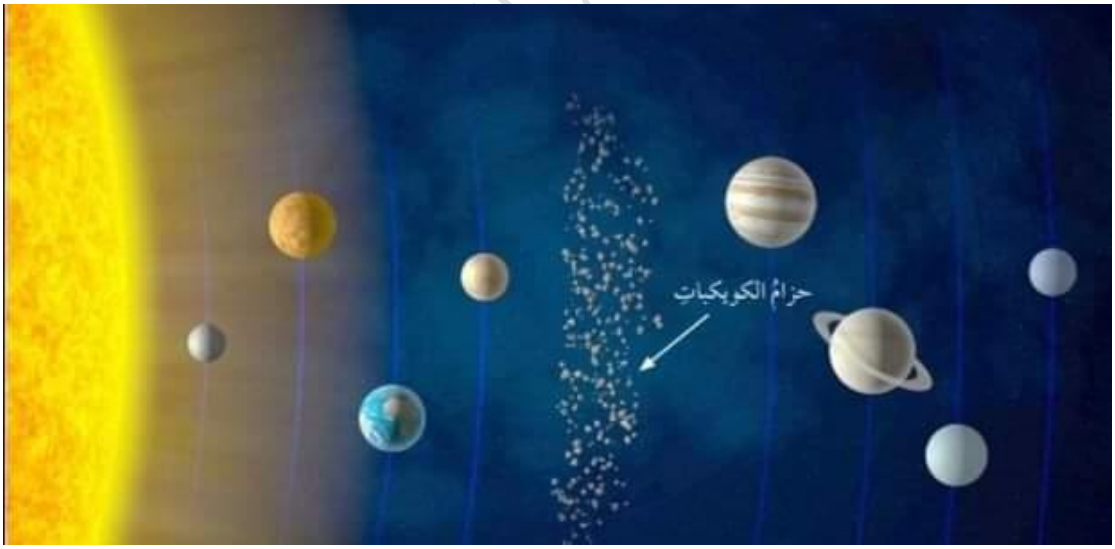
(اعتقاد ثانٍ): يعتقد علماء آخرون أن تلك الكويكبات ما هي إلا مادة كانت تتجمع بهدف أن تكون كوكب أخر يقع بين المريخ والمشـــتري، الا أنه لم يكتمل في تكوينه

**سؤال** أين كان يقع ذلك الكوكب الضخم؟

كان يقع بين كوكبي المريخ والمشـــتري (وهو ما يفســـر أن شـــريط الكويكبات يقع في تلك المنطقة)

**سؤال** تتفاوت الكويكبات في حجمها، وضح ذلك.

مثلاً، أكبر هذه الكويكبات هو كويكب ســـيريس Ceres، بينما أصـــغر هذه الكويكبات لا يتجاوز حجمه حجم قطع حصى صغيرة



# قوانين كبلر لحركة الكواكب

**سؤال** من الذي وضع قوانين حركة الكواكب؟ وفي أي قرن؟

وضعها العالم يوهانس كبلر (سميت بقوانين كبلر نسبةً له)، وفي القرن السادس عشر الميلادي

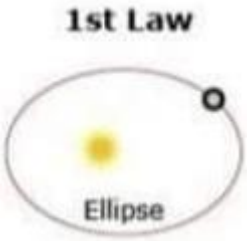
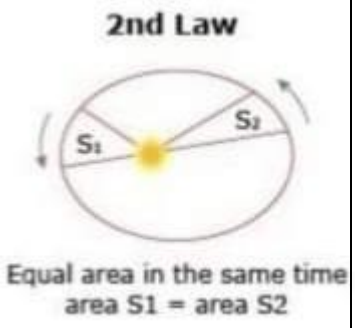
**سؤال** كيف تمكن من وضع تلك القوانين؟

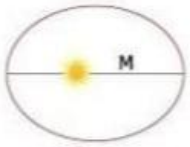
عن طريق دراسته التحليلية لبيانات حركة كوكب المريخ (نستنتج أنه اعتمد على بيانات حركة المريخ لصياغة قوانين تصف حركة جميع الكواكب)

**سؤال** ما الهدف الرئيس من قوانين كبلر الثلاثة؟

وصف حركة الكواكب حول الشمس

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

| قانون كبلر | خصائص القانون | صورة القانون |
|---|---|---|
| قانون كبلر الأول<br><br>(قانون المدارات) | - ينص القانون الأول على أن كل كوكب من كواكب النظام الشمسي يتحرك حول الشمس في مدار إهليليجي<br>- بالنسبة للمدار الاهليليجي، فهو يمتلك نصفا قطر (أحد نصفي القطر طويل، والآخر قصير)<br>- يمتلك المدار الاهليليجي أيضًا بؤرتين، حيث تكون الشمس في إحدى بؤرتيه<br>- بناءً على ذلك، حركة وموقع الكوكب بالنسبة للبؤرتين يشكلان ظاهرتين (الأوج والحضيض)<br>- الأوج: النقطة التي يكون فيها الكوكب أبعد ما يمكن عن الشمس.<br>- الحضيض: النقطة التي يكون فيها الكوكب أقرب ما يمكن عن الشمس. |  |
| قانون كبلر الثاني | - ينص القانون الثاني على أن الخط الوهمي الواصل بين مركز الكوكب، ومركز الشمس في أثناء دوران الكوكب حول الشمس يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية.<br>- المساحات الممسوحة في وحدة الزمن الثانية (s) ثابتة دائمًا<br><br>- القانون باختصار:<br>$A_1 = A_2$<br>- إذا كانت $A_1 = A_2$ فإن المدة الزمنية التي يحتاجها كوكب لقطع المسافة (A-B) تساوي نفس المدة الزمنية التي يحتاجها نفس الكوكب ليقطع مسافة (C-D)<br>- إن الكوكب يبطئ في حركته عندما يكون بعيداً عن الشمس<br>- إن الكوكب يسرع في حركته عندما يكون قريبًا من الشمس |  |

| | | |
|---|---|---|
| قانون كبلر الثالث | -ينص قانون كبلر الثالث على أن:<br>"مربع زمن دوران الكوكب حول الشمس دورة كاملة يتناسب طرديًا مع مكعب متوسط بعده عن الشمس"<br>- أي أنه كلما زاد بعد الكوكب عن الشمس، يجب أن يزداد زمنه الدوري حوله<br>- $P^2 = a^3$<br>- بحيث ان:<br>**P**: زمن دوران الكوكب حول الشمس ( **earth years**)<br>**a**: متوسط بعد الكوكب عن الشمس (**au**) | 3rd Law<br>  <br><br>P: period (the time for one cycle)<br>M: length of the major axis<br>$P^2/M^3$ is the same for all planets |

**مثال**

إذا كانتْ سنَةُ كوكبِ المشتري تساوي (11.9 earth years)؛ فكمْ متوسّطُ بُعدِه عن الشمسِ بوَحدةِ (AU)؟

المعطيات:

P= 11.9

$P^2 = 11.92^2 = 141.61$ earth years

?? =a

أطبق العلاقة:

$P^2 = a^3$

$a^3 = 141.61$

$\sqrt[3]{a^3} = \sqrt[3]{141.61}$

a= 5.2 au

**تمرين 1**

أحسبُ متوسّطَ بُعدِ كوكبِ المرّيخِ عن الشّمسِ بوَحدةِ (AU)، إذا كانتْ سنتُه تساوي (1.88 earth years).

## المعطيات:

$P = 1.88$

$P^2 = 1.88^2 = 3.5344$

$a = ??$

## أطبق العلاقة:

$P^2 = a^3$

$a^3 = 3.5344$

$\sqrt[3]{a^3} = \sqrt[3]{3.5344}$

$a = 1.5$ au

حمزة الحريري وإبراهيم ابو العسل

**تمرين 2**

أحسُبُ زمنَ دوران كوكب نبتون حول الشمس بوحدة (earth days)، إذا كانَ متوسطُ بُعدِه عن الشمس يساوي (4515 million km).

المعطيات:

?? = P

A= 4515 million km

$A^3$= 45153 = 92.039.290.875

أطبق العلاقة:

$P^2 = a^3$

$P^2$ = 89.6

$\sqrt{P^2} = \sqrt{92.039.290.875}$

P = 303379.8 earth years

حمزة الحريري وإبراهيم أبو العسل

**سؤال 01** عرف ما يلي :

- الكواكب الأرضية :

.....

.....

- الأوج :

.....

.....

**سؤال** قارن بين كل مما يأتي :

| قانون كبلر الأول | قانون كبلر الثالث |
|---|---|
| | |

| كوكب زحل | كوكب أورانوس |
|---|---|
| | |

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

سؤال 03 علل ما يأتي :

- علل : بعض الكواكب سطحها ساخن جداً؟

.....

.....

- علل تختلف أقمار الكواكب في حجومها وأعدادها، أو ما الذي يحدد حجوم وأعداد الأقمار؟

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 04** احسب كل مما يأتي :

- إذا علمت كوكب الأرض يبعد عن الشمس بمقدار (1 au) ، فأوجد الزمن الذي يستغرقه ليدور دورة كاملة حول الشمس بوحدة (earth years).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- يستغرق كوكب مدة (4 earth years) حتى يكمل دورة كاملة حول الشمس، أحسب متوسط بعد هذا الكوكب عن الشمس بالوحدة الفلكية (au).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 05** ضع كلمة صح امام العبارة الصحيحة وكلمة خطأ أمام العبارة الخاطئة :

1) المشتري هو ثاني كوكب عملاق من حيث الحجم في النظام الشمسي (  ) .
2) المريخ تربته غنية بأكاسـيد الحديد؛ وهو ما يكسـبها لونها المائل للحمرة (  ) .
3) نبتون قرص أخضر مزرق (  ) .
4) نوع الصخور المكونة لسطح القمر هي الصخور البازلتية (  )
5) كوكب عطارد رؤيته بالعين المجردة (  ) .
6) كوكب الأرض هو الكوكب الوحيد الذي يكون يومه أطول من سنته (  )
7) كوكب الأرض يبعد عن الشـمس بمقدار وحدة فلكية واحدة 1 au (  )

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

## امتحان مراجعة الوحدة الأولى

**سؤال 01** (المفاهيم والمصطلحات العلمية)

املأ الفراغ فيما يأتي بما يناسبه من المصطلحات:

1. النقطة التي يكون فيها الكوكب أبعد ما يمكن عن الشمس (.....)
2. سحابة كونية مكونة أساسًا من الغبار الكوني، والغازات التي يتكون معظمها من غازي الهيدروجين والهيليوم، ونسبة ضئيلة من العناصر الأخرى (.....)
3. "مربع زمن دوران الكوكب حول الشمس دورة كاملة يتناسب طرديًا مع مكعب متوسط بعده عن الشمس" (.....)
4. حزام يضم مئات الآلاف من الكويكبات محصور بين كوكبي المريخ والمشتري (.....)
5. الكواكب التي تدور في المدارات الأقرب إلى الشمس (.....)
6. تنص على أن القمر كان جزءًا من الأرض، ثم بسبب سرعة دوران الأرض، انشطر عنه (.....)

سؤال 02 (الاختيار من متعدد)

أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. الفرضـــية التي تنص على أن القمر تشـــكّل في جزء ما من النظام الشـمسـي، ثم اقترب من الأرض وانجذب اليه ومازال يدور حوله حتى الآن:

a) فرضية الاصطدام

b) فرضية التراكم

c) فرضية الالتقاط

d) الفرضية السديمية

2. اســم الجســم الذي اصــطدم بالأرض بحســب فرضــية الاصــطدام العملاق:

a) ثِيا

b) ثيوس

c) سيرس

d) غاليليو

حمزة الحريري وابراهيم أبو العسل

3. تبلغ جاذبية القمر:

a) سدس جاذبية الأرض

b) نص جاذبية الأرض

c) ربع جاذبية الأرض

d) ثلث جاذبية الأرض

4. أي مما يأتي لا يعد من الكواكب الغازية:

a) المشتري

b) نبتون

c) عطارد

d) زحل

5. الكوكب الوحيد الذي يكون يومه أطول من سنته:

a) زحل

b) الزهرة

c) أورانوس

d) نبتون

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

6. يبعد كوكب الأرض عن الشمس بمقدار:

a) 1 au

b) 2 au

c) 3 au

d) 4 au

7. تتكون معظم أغلفة الكواكب العملاقة من:

a) غازي الهيليوم والنيون

b) غازي الهيليوم والكلور

c) غازي الكلور والنيون

d) غازي الهيدروجين والهيليوم

8. يطلق اسم (قانون المدارات):

a) قانون كبلر الأول

b) قانون كبلر الثاني

c) قانون كبلر الثالث

d) قانون نيوتن الثاني

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

9. إذا كان $A_1 = A_2$، فإن:

a) (C-D) لا يساوي (A-B)

b) (C-D) يعامد (A-B)

c) (C-D) يوازي (A-B)

d) (C-D) يساوي (A-B)

10. يتشابه الأرض والقمر بالتركيب في ضوء:

a) فرضية الاصطدام العملاق

b) فرضية الالتقاط

c) الفرضية السديمية

d) فرضية التراكم

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 03** (المهارات العلمية)

1) فسّر ما يأتي تفسيرًا علميًا وافيًا:

- انشطار القمر عن الأرض في ضوء فرضية الانشطار

.....

.....

- درجة حرارة سطح كوكب الزهرة أعلى من درجة حرارة سطح كوكب عطارد، مع أن كوكب عطارد هو الأقرب للشمس

.....

.....

- يتميز المريخ بلون التربة المائل للأحمر

.....

.....

- وجود بقعة داكنة في النصف الجنوبي من كوكب نبتون

.....

.....

- وجود فوهات على سطح القمر

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

2) أكتشف الخطأ فيما يأتي ثم أصححه:

أ) إن الكوكب يبطئ في حركته عندما يكون قريبًا من الشمس

.....

ب) مربع الزمن الدوري للكوكب يتناسب عكسيًا مع مكعب متوسط بعده عن الشمس

.....

ج) الجسم الصخري (ثيا) بحجم كوكب زحل

.....

د) المرحلة الأولى من مراحل نشأة النظام الشمسي هي تشكّل حلقات غازية داخل القرص المفلطح

.....

ه) بدأت رحلات استكشاف القمر عام 1959

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

3) أقارن بين كل من:

- كوكب عطارد وكوكب الزهرة (من حيث درجة الحرارة)

.....

.....

.....

.....

- فرضية الالتقاط وفرضية الانشطار

.....

.....

.....

.....

- الأوج والحضيض (من حيث موقع الكوكب بالنسبة للشمس)

.....

.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 04** (تطبيقات رياضية على قانون كبلر الثالث)

أحل كل مما يأتي باستخدام العلاقة $P^2 = a^3$

- إذا علمت أن كوكب زحل يبعد عن الشمس بمقدار (9.54 au)، فأحسب كم المدة التي يحتاجها ليدور دورة كاملة حول الشمس.

.....

.....

.....

.....

- يحتاج كوكب نبتون 164.6 earth years حتى يكمل دورة كاملة حول الشمس، أحسب متوسط بعد الكوكب عن الشمس.

.....

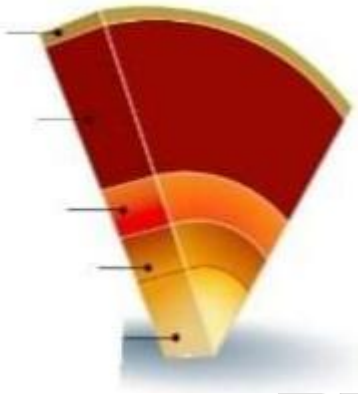
.....

.....

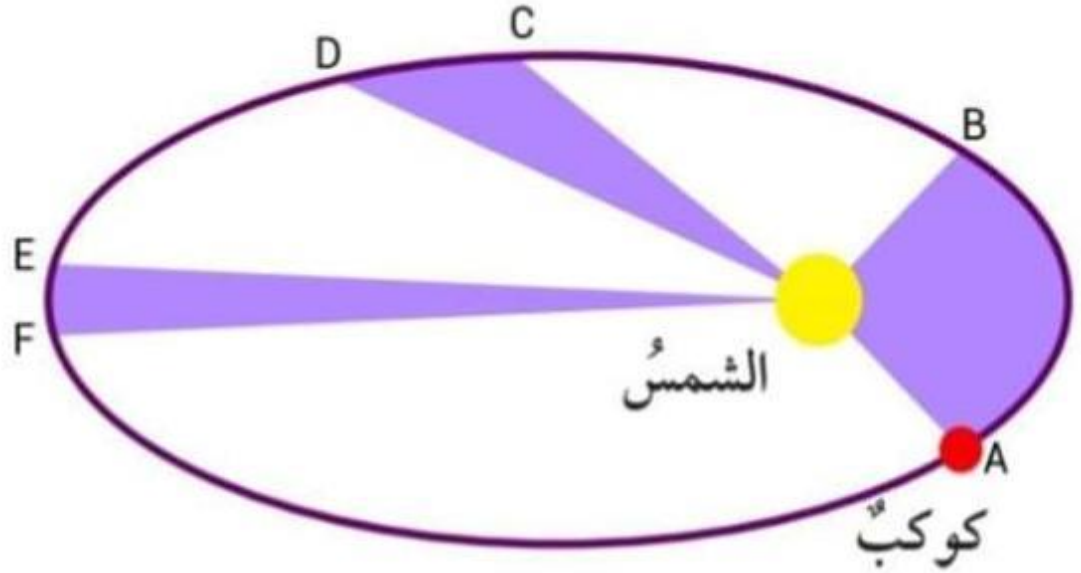
.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 05** يمثل الشـــكل الآتي طبقات قمر الأرض، أعين على الرســـم التوضيحي أسماء طبقات القمر.



**سؤال 06** اتأمل الشكل الآتي، ثم أجيب على الأسئلة التي تليه:




أ) يقول هاشم بأن المساحات ABS, EFS, DCS متساوية، أستنتج صحة كلامه ذاكرًا الدليل العلمي على ذلك.

.....

ب) أحدد على الشكل نقطة الأوج والحضيض.

ج) أســـتنتج متى تكون ســـرعة الكوكب أكبر، عندما يمر في نقطة الأوج، أم في نقطة الحضيض؟

.....

.....

تم بحمد الله وتوفيقه الانتهاء من الوحدة الثالثة

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الوحدة الرابعة : النفايات الصلبة

ابو العسل

# الوحدة الرابعة: النفايات الصلبة

## الدرس الأول : مصادر النفايات الصلبة

الفكرة الرئيسة: تنتج النفايات الصلبة عن الاستخدامات البشرية المختلفة، وتتنوع مصادرها ومكوناتها، ويؤثر تراكمها سلبًا على البيئة.

### المفاهيم والمصطلحات

| | |
|---|---|
| النفايات | Waste |
| النفايات الصلبة | Solid Waste |
| النفايات الصلبة المنزلية | Domestic Solid Waste |
| النفايات الصلبة الصناعية | Industrial Solid Waste |
| النفايات الزراعية الصلبة | Agricultural Solid Waste |
| الحمأة | Sludge |
| النفايات الطبية الصلبة | Medical Solid Waste |

**سؤال** علل زيادة كمية النفايات التي يطرحها الإنسان في البيئة (بيّن العوامل)

- ازدياد أعداد السكان في العالم
- التطور الصناعي والزراعي

**سؤال** عرّف النفايات

هي المخلفات الناتجة عن الأنشطة البشرية المنزلية والزراعية والصناعية.

**سؤال** كيف يتم تصنيف النفايات (اعتماداً على حالتها الفيزيائية)؟

- نفايات صلبة
- نفايات سائلة
- نفايات غازية

**سؤال** عرّف النفايات الصلبة من منظور قانون البيئة الأردني لعام 2006م

(النفايات الصلبة) هي المواد الصلبة القابلة للنقل، التي يرغب مالكها في التخلص منها، حيث يكون جمعها ونقلها ومعالجتها من مصلحة المجتمع.

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال** ما أهمية التعامل مع النفايات الصـــلبة من منظور قانون البيئة الأردني؟

يكون التعامل معها (جمع ونقل ومعالجة) "من مصلحة المجتمع"

**سؤال** وضّح قد تختلف النفايات الصلبة في طبيعتها

- أي قد تكون عضوية أو غير عضوية
- قد تكون قابلة للتحلل العضوي أو غير قابلة للتحلل العضوي
- قد تكون قابلة للحرق وبعضها غير قابل للحرق

## مصادر النفايات الصلبة

**سؤال** أصبحت النفايات الصلبة مشكلة تعاني منها المجتمعات كافة؟

بســـبب كمياتها الهائلة والمتزايدة، وأنها قد تحتوي أحيانًا عناصـــر سامة

**سؤال** كيف يمكن للمختصين التخلص من النفايات الصلبة بشكل آمن؟

يتوجب أولاً معرفة مصادرها ومكوناتها

- الجدول الآتي يبين مصادر النفايات الصلبة الخمس

| نوع النفايات الصلبة | خصائص النفايات الصلبة | صورة النفايات الصلبة |
|---|---|---|
| النفايات الصلبة المنزلية | - المفهوم: هي المخلفات التي تطرحها المنازل، والمطاعم، والفنادق وغيرها<br>- تمتاز بأنها تتكون من مواد معروفة غير متجانسة في الكمية (تختلف في كميتها)<br>- أمثلة عليها: فضلات الطعام، الورق، الزجاج، الكرتون، البلاستيك، المواد الفلزية.<br>- يجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلية بسرعة (علل)<br>(سلبيات النفايات الصلبة المنزلية)<br>- تحتوي مواد عضوية تتحلل بشكل سريع<br>- تصاعد روائح كريهة منها<br>- تسبب تكاثر الحشرات والقوارض<br>- ينتج عن تحللها عصارة ذات سمية عالية<br><br>(إيجابيات النفايات الصلبة المنزلية)<br>-لا تسبب أضرارًا في أثناء عملية التخلص منها<br>-يمكن جمعها ونقلها ومعالجتها بعدة طرق بكفاية عالية جدًا دون أي أضرار بالصحة والسلامة | |
| النفايات الصلبة الصناعية | - المفهوم: هي النفايات الناتجة عن الصناعات المختلفة<br>- العوامل التي تعتمد عليها مكونات النفايات الصناعية:<br>• **نوع الصناعة**<br>• **طريقة الإنتاج**<br>- تسهم التقنيات الحديثة في التقليل من كمية النفايات الصلبة الصناعية عن طريق اتباع الطرق الحديثة في التصنيع | |

| | | |
|---|---|---|
| | (أنواع النفايات الصلبة الصناعية)<br>- نفايات صناعية غير خطرة: تمتاز بأنها شبيهة بالنفايات الصلبة المنزلية<br>أمثلتها: الورق والبلاستيك والمطاط والزجاج والخشب<br>- نفايات صناعية خطرة<br>أمثلتها: المواد الحمضية والمواد القاعدية والعناصر الكيميائية بطيئة التحلل والمواد سريعة الاشتعال والمواد المشعة<br>-من الأمثلة على العناصر الكيميائية بطيئة التحلل الزئبق والرصاص | |
| النفايات الصلبة الزراعية | - المفهوم وأمثلة: جميع النفايات الزراعية الناتجة عن الأنشطة الزراعية، ونفايات المسالخ، والدواجن، والنفايات البلاستيكية الناتجة عن البيوت البلاستيكية التالفة، وجيف الحيوانات<br>- العوامل التي يعتمد عليها نوع النفايات الزراعية:<br>• **نوع الزراعة**<br>• **طريقة الزراعة المتبعة**<br>- في منطقة غور الأردن يستغّل كل متر من التربة الزراعية أو حظيرة الحيوانات لزيادة كمية الإنتاج الزراعي والحيواني<br>- نتيجة لذلك، تنتج كمية كبيرة من النفايات الزراعية الصلبة<br><br>(سلبيات النفايات الصلبة الزراعية)<br>• **ينتج عنها رائحة كريهة**<br>• **تسبب تلوث مصادر المياه القريبة منها**<br>• **مخاطر على صحة الإنسان نتيجة مسببات الأمراض**<br>-علل تسبب النفايات الزراعية تلوث مصادر المياه؟<br>تؤدي النفايات الزراعية إلى استهلاك الأكسجين المذاب في المياه نتيجة تحللها | |

حمزة الحريري وابراهيم أبو العسل

| | | |
|---|---|---|
| النفايات الصلبة الناتجة عن معالجة المياه العادمة (الحمأة) | -مفهوم الحمأة: هي المواد الصلبة العضوية، وغير العضوية الممزوجة بنسبة عالية من المياه، وتنتج عن معالجة المياه العادمة في محطات المعالجة.<br>-العوامل التي يعتمد عليها نوع الحمأة:<br>- درجة كفاية محطة المعالجة<br>- مصدر المياه العادمة (منزلية، صناعية)<br>- درجة تركيز الملوثات في المياه العادمة<br>-أستنتج مصدر الحمأة؟<br>معالجة المياه العادمة في محطات المعالجة | |
| النفايات الصلبة الطبية | - المفهوم: هي جميع النفايات الصلبة التي تطرحها المستشفيات، والمراكز الصحية.<br>- أمثلة عليها:<br>- نفايات المطابخ، مثل بقايا الطعام<br>- النفايات المعدية (نفايات تحوي مسببات الأمراض المعدية مثل البكتيريا والفيروسات)<br>- النفايات الحادة، مثل الإبر، ومشارط العمليات الجراحية<br>- النفايات الكيميائية (نفايات ناتجة عن عمليات التعقيم)<br>- النفايات الدوائية، مثل الأدوية منتهية الصلاحية | |

QUIZ TIME أذكر العوامل الذي يعتمد عليها نوع النفايات الصناعية :

.....

.....

.....

.....

**سؤال 01** عرف ما يلي :

- النفايات الصلبة الزراعية :

.....

.....

- النفايات الصلبة الطبية :

.....

.....

_____

**سؤال 02** قارن بين كل مما يأتي :

| نوع النفايات الصلبة | أمثلة عليها |
|---|---|
| النفايات الصلبة المنزلية | |
| النفايات الصلبة الصناعية | |

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 03** اتأمل الشكل الآتي ، ثم أجب عما يليه :

1) ما هي الحمأة ؟

.....

.....

2) استنتج مصدر الحمأة ؟

.....

.....

د. حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الوحدة الرابعة: النفايات الصلبة

## الدرس الثاني :التخلص من النفايات الصلبة

الفكرة الرئيسية: يتم التخلص من النفايات الصلبة بطرق تضمن الاستفادة منها، مثل التدوير، أو تقليل خطرها على البيئة عن طريق المعالجة الحرارية، والطمر الصحي.

### المفاهيم والمصطلحات

| | |
|---|---|
| تدوير النفايات | Waste Recycling |
| التحلل الحيوي | Biodegradation |
| الطمر الصحي | Sanitary Landfill |
| المعالجة الحرارية | Thermal Treatment |

## طرق التخلص من النفايات الصلبة

**سؤال** أذكر الطرق الشائعة للتخلص من النفايات الصلبة.

- التدوير (من خلال التحلل الحيوي)
- الطمر الصحي
- المعالجة الحرارية

**سؤال** أوضح العلاقة بين كمية النفايات الصلبة وعدد السكان.

ازدادت كمية النفايات الصلبة وتعددت أشكالها وأنواعها بزيادة عدد السكان على سطح الأرض، وتغيّر أنماط الحياة والاستهلاك.

**سؤال** من الطرق التي يتبعها الأردن في التخلص من النفايات الصلبة ما يعرف ب (الطريقة العشوائية)، وضحها.

- في الطريقة العشوائية يتم نقل النفايات بأنواعها جميعها إلى خارج المدينة
- لا تقوم الطريقة العشوائية على فصل أو عزل المواد
- يتم تجميعها في أماكن متخصصة حتى يتم حرقها أو تحللها مع الوقت مع الهواء

## أولاً: التدوير

**سؤال** عرّف تدوير النفايات

عملية إعادة تصنيع النفايات، وإنتاج منتجات جديدة، ما يؤدي إلى تقليل استخدام المواد الخام

**سؤال** ما الطريقة الأكثر أمانًا من الناحية البيئية؟

طريقة تدوير النفايات

**سؤال** علل طريقة تدوير النفايات من أكثر الطريقة أمانًا من الناحية البيئية (مزايا التدوير)؟

- لأنها لا تُخلّف وراءها أي نفايات
- تقلل من كمية النفايات التي يجب حرقها أو دفنها
- تقلل الضغط على موارد البيئة الطبيعية

**سؤال** أذكر أمثلة على نفايات قابلة للتدوير

المواد العضوية/ البلاستيك/ الورق/ الزجاج/ الفلزات (مثل الحديد Fe والألمنيوم Al)

**سؤال** تمر عملية تدوير النفايات بمراحل عدة، كيف تبدأ تلك المراحل؟

تبدأ أولاً بعملية فرز النفايات من المصدر، ثم جمعها في حاوية خاصة ذات ألوان مختلفة (يختلف نوع النفايات تبعًا لاختلاف لون الحاوية)

**سؤال** ما أهم متطلبات عملية الفرز (الفرز أي تصنيف النفايات تبعًا للحاوية المناسبة)؟

تتطلب وعي بيئي لدى الأفراد عامة بأهمية هذه المرحلة في التخلص من النفايات (يدفعهم ذلك للمشاركة الفاعلة)

**سؤال** ما هي طريقة تدوير النفايات العضوية؟

عملية (التحلل الحيوي)

**سؤال** عرّف التحلل الحيوي

عملية يتم من خلالها تحويل النفايات العضوية إلى سماد عضوي يطلق عليه اسم (الكومبوست) بوساطة الكائنات الحية الدقيقة، مثل البكتيريا. تسهم عملية التحلل الحيوي في تقليل حجم النفايات بنسبة 50%

**سؤال** ما هو الكومبوست؟ وما أهميته؟

هو سماد عضوي ناتج عن عملية التحلل الحيوي للنفايات العضوية، ومن استخداماته:

- زيادة خصوبة التربة
- تحسين بنية التربة
- إرجاع المغذيات للتربة

**سؤال** ما أهمية عملية التحلل الحيوي؟

تقليل حجم النفايات بنسبة 50% تقريبًا

**سؤال** ما مصير النفايات القابلة للتدوير (اذكر أمثلة توضح ذلك).

- يتم نقلها إلى مصانع التدوير، ليعاد تصنيعها حسب نوعها

(تابع في الصفحة التالية)

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

على سبيل المثال:

الالمنيوم:

- يدخل في صناعة علب المشروبات الغازية

- قابل للتدوير بنسبة 100%

الزجاج:

- من أسهل المواد القابلة للتدوير (بسبب قابليته للصهر مرات عدة)

- تصـــنع الأواني الزجاجية من الزجاج المعاد تدويره بتكلفة أقل من تكلفة صنعه بمواد الخام (لأن الزجاج المعاد تدويره يمكن صهره عند درجة حرارة منخفضة.

النفايات الالكترونية، مثل:

البطاريات الجافة، حيث يعاد اســتعمال الخارصــين والكربون الموجود فيها، لصنع بطاريات جديدة

شاشات الحاسوب، حيث يعاد استعمال الذهب والرصاص الموجود في تلك الشاشات في صناعات أخرى

**سؤال** علل الزجاج من أسهل المواد القابلة للتدوير؟

لأنه يمكن صهره مرات عدة (قابلية الصهر)

**سؤال** علل الأواني الزجاجية المصـــنوعة من الزجاج المعاد تدويره أقل تكلفة من المصنوعة من مواد الخام؟

ذلك لأن الزجاج المعاد تدويره يمكن صهره عند درجة حرارة منخفضة

**سؤال** اذكر كل من العناصر الموجودة في البطاريات الجافة وشاشات الحاسوب، التي يمكن الاستفادة منها.

البطاريات الجافة: الخارصين والكربون

شاشات الحاسوب: الذهب والرصاص

حمزة أبو العسل

# ثانيًا: الطمر الصحي

**سؤال** عرّف المقصود بالطمر الصحي.

طريقة حديثة للتخلص من النفايات في مكب هندسي، تم إنشاؤه وتشغيله وفقًا لتعليمات معتمدة عالميًا لحماية البيئة، وهي من أكثر الطرق شيوعًا في التخلص من النفايات الصلبة.

**سؤال** أستنتج الطريقة الأكثر شيوعًا في التخلص من النفايات الصلبة؟

الطمر الصحي

**سؤال** أذكر خطوات طريقة الطمر الصحي بالتفصيل.

- يتم حفر حفرة كبيرة في الأرض.
- تعزل جوانب وقاعدة الحفرة عن الصخور والتربة المجاورة (مادة العزل قد تكون من الطين، أو الاسمنت، أو البلاستيك).
- الهدف من العزل هو منع تسرب العصارة الناتجة عن تحلل بقايا النفايات إلى المياه الجوفية
- يتم إلقاء النفايات في الحفرة على شكل طبقات متتالية
- تُرص كل طبقة بنوع خاص من المداحل وتغطى بطبقة من التراب
- بعد ملئ المكب الصحي كاملاً، يغطى المكب بطبقة من التربة، ويمكن زراعة الأرض بأنواع معينة من الأشجار

**سؤال** علل يتم عزل جوانب الحفرة وقاعدتها عن الصخور والتربة المجاورة في عملية الطمر الصحي؟

لمنع تسرب العصارة الناتجة عن تحلل بقايا النفايات إلى المياه الجوفية

**سؤال** ألاحظ الشكل 10 صفحة 44 من كتاب الطالب، أستنتج ما الذي تمثله (أ) و (ب)؟

الصورة (أ): مرحلة تغليف أرضية المكب الصحي بالبلاستيك، لمنع تسرب العصارة للمياه الجوفية

الصورة (ب): آلة تقوم بضغط التراب الذي غطى إحدى طبقات النفايات

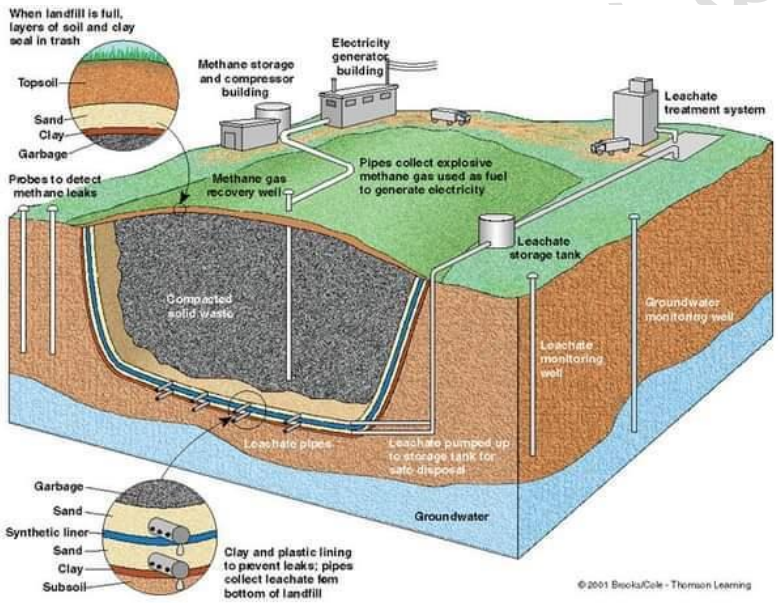
**سؤال** أذكر اثنين من أهم الأشياء التي تزود بها مكاب الطمر الصحي، مبينًا أهميتها.

1) تزود مكاب الطمر الصحي (بشبكة لتجميع العصارة الناتجة عن تحلل المواد العضوية أو تفاعل النفايات مع مياه الأمطار المتسربة إلى النفايات المتراكمة في المكب)

2) يزود المكب (بشبكة تجميع غاز الميثان الناتج عن التحلل اللاهوائي للنفايات العضوية، في أسطوانات خاصة لاستخدامه في توليد الطاقة)

**سؤال** كيف تنتج العصارة التي تم ذكرها فيما سبق؟

قد تنتج من تحلل المواد العضــوية أو تفاعل النفايات المتراكمة في المكب مع مياه الأمطار المتسربة إليها




QUIZ TIME علل طريقة تدوير النفايات من أكثر الطريقة أمانًا من الناحية البيئية (مزايا التدوير)؟

.....

.....

# ثالثًا: المعالجة الحرارية

**سؤال** عرّف المقصود بالمعالجة الحرارية.

تقنية من تقنيات معالجة النفايات الصلبة، ينتج عنها طاقة على شكل كهرباء أو حرارة أو كليهما معًا

**سؤال** تستخدم تقنية المعالجة الحرارية في كثير من الدول، ولكن ما الدولة المتخصصة بها؟

اليابان

**سؤال** ما الطريقة الشائعة للمعالجة الحرارية؟

حرق النفايات غير القابلة للتدوير في أفران، أو محارق على درجة حرارة تزيد على 850°

**سؤال** علل المعالجة الحرارية طريقة مكملة لطريقة الطمر الصحي؟

لأنها تقلل من حجم النفايات الصلبة بنسبة 90%، ما يسهل طمرها في مكاب النفايات (راجع الطمر الصحي)

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

## رابعًا: التخلص من النفايات الخطرة

**سؤال** علل تشكّل النفايات الخطرة تهديداً على صحة الكائنات الحية؟

لأنها غير قابلة لتحلل، وذات سمية عالية

**سؤال** ما الذي يتوجب فعله قبل التخلص النهائي من النفايات الطبية الخطرة؟

يتوجب معالجتها

**سؤال** علل يتوجب معالجة النفايات الطبية الخطرة قبل التخلص النهائي منها؟

حتى لا تكون مصدرًا للأمراض، والفيروسات والعدوى

**سؤال** أذكر خطوات التخلص من النفايات الطبية الخطرة بعد معالجتها.

- الحرق في محارق خاصة، أو داخل حفرة عميقة
- تغطية الرماد الناتج عن الحرق بالتربة
- أو يمكن طمر الرماد في مكبات نفايات مخصصة للنفايات الطبية

معلومة: في حال طمر الرماد في مكب، يجب أن يدفن لأعماق كبيرة، شريطة أن تكون بعيدة عن المياه الجوفية

معلومة: من أنواع النفايات الأخرى، النفايات الإشـــعاعية (الناتجة عن محطات توليد الطاقة)، والمواد الكيميائية سـريعة التطاير والاشـتعال (مثل المذيبات العضوية)

**سؤال** كيف يمكن التخلص من النفايات الخطرة التي سبق ذكرها؟

يتم دفنها في براميل محكمة الإغلاق لأعماق كبيرة في الأرض

## طرق الاستفادة من النفايات الصلبة

معلومة: النفايات الصلبة ثروة اقتصادية كبيرة، إذا تمت الاستفادة منها بطريقة علمية صحيحة

**سؤال** ما أهمية تدوير النفايات؟

- توفير كميات هائلة من الطاقة والماء
- توفير المواد الأولية التي تدخل في الصناعات المختلفة

**سؤال** أذكر مثال على أهمية التدوير بالنسبة للطاقة والماء.

عند إنتاج طن واحد من الورق من نفايات ورقية، سيوفر ذلك:

- 4100 kWh من الطاقة
- 28 $m^3$ من المياه تقريبًا

معلومة: فضلاً عن توفير فرص عمل جديدة

معلومة: kWh وحدة قياس وتعني كيلو واط لكل ساعة، بحيث بادئة كيلو k تساوي $10^3$

أي أن واحد كيلو واط يساوي 1000 واط

**سؤال** فيم يستفاد من الطاقة الحرارية الناتجة عن حرق النفايات؟

- تسخين أنابيب المياه المستخدمة في شبكات التدفئة المركزية
- إنتاج بخار الماء الذي يمكن اســـتغلاله في توليد الكهرباء (ما فائدة بخار الماء؟)

معلومة: ينتج غاز حيوي في مكبات الطمر الصـــحي بســـبب عملية التحلل اللاهوائي للمواد العضوية

**سؤال** فيم يستفاد من ذاك الغاز الحيوي؟

- توليـد الكهربـاء، حيـث يولـد المكعـب الواحـد منـه 1.25 kWh من الطاقة الكهربائية تقريبًا
- السماد العضوي المتبقي من الغاز

QUIZ TIME أذكر خطوات التخلص من النفايات الطبية الخطرة بعد معالجتها.

.....

.....

.....

.....

**سؤال 01** عرف ما يلي :

- الطمر الصحي :

.....

.....

- المعالجة الحرارية :

.....

.....

---

**سؤال 02** فسر ما يلي :

- أهمية تدوير النفايات

.....

- تشكّل النفايات الخطرة تهديداً على صحة الكائنات الحية

.....

- يتوجب معالجة النفايات الطبية الخطرة قبل التخلص النهائي منها

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 03** اذكر ما يلي :

- اذكر كل من العناصر الموجودة في البطاريات الجافة وشاشات الحاسوب، التي يمكن الاستفادة منها.

1.
2.

- أذكر خطوات طريقة الطمر الصحي بالتفصيل.

1.
2.

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

## امتحان مراجعة الوحدة الثانية

**سؤال 01** (المفاهيم والمصطلحات)

1. هي المخلفات الناتجة عن الأنشـــطة البشـــرية المنزلية، والزراعية، والصناعية (.....)

2. جميع النفايات الصـــلبة التي تطرحها المســـتشـــفيات والمراكز الصحية (.....)

3. ســـماد عضـــوي ناتج عن عملية التحلل الحيوي للنفايات العضـــوية (.....)

4. المخلفـات التي تطرحهـا المنـازل والمطـاعم والفنـادق وغيرهـا (.....)

5. هي المواد الصـــلبة القابلة للنقل التي يرغب مالكها في التخلص منها (.....)

6. النفايات الناتجة عن الصناعات المختلفة (.....)

7. المواد الصلبة العضوية وغير العضوية الممزوجة بنسبة عالية من المياه، تنتج عن معالجة المياه العادمة في محطات المعالجة (.....)

8. عملية إعادة تصـنيع النفايات، وإنتاج منتجات جديدة، ما يؤدي إلى تقليل استخدام مواد الخام (.....)

**سؤال 02** (الاختيار من متعدد)

1. جميع الخيارات الآتية تعد مثالاً على النفايات الصــلبة المنزلية، ما عدا:

a) الورق

b) البلاستيك

c) الكرتون

d) أكياس وحدات الدم

2. طريقة التخلص من النفايات الأكثر أمانًا من الناحية البيئية:

a) الطمر الصحي

b) المعالجة الحرارية

c) التدوير

d) لا شيء مما ذكر

3. أي مما يأتي لا يعد من النفايات الصلبة القابلة للتدوير:

a) الزجاج

b) البلاستيك

c) الورق

d) الأدوية

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

4. النفايات التي لا تسبب أضرارًا في أثناء التخلص منها:

a) النفايات الصلبة المنزلية

b) النفايات المنزلية الطبية

c) الحمأة

d) النفايات الصلبة الصناعية

5. من العوامل التي تعتمد عليها مكونات النفايات الصلبة الصناعية:

a) طريقة الزراعة المتبعة

b) نوع الصناعة

c) طريقة الإنتاج

d) b + c

6. تقوم عملية التحلل الحيوي بتقليل حجم النفايات بنسبة:

a) %25

b) %50

c) %75

d) %100

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

7. تصنف النفايات حسب حالتها الفيزيائية إلى:

a) الصلبة

b) السائلة

c) الغازية

d) جميع ما ذكر صحيح

8. إحدى الآتي من إيجابيات النفايات الصلبة المنزلية:

a) تصاعد روائح كريهة منها

b) تكاثر الحشرات والقوارض بسببها

c) تحللها ينتج عصارة سامة

d) يمكن جمعها ونقلها لعدة طرق بكفاية عالية جداً

9. من العناصر الموجودة في البطاريات الجافة التي يمكن الاستفادة منها:

a) الخارصين

b) الزنك

c) a + b

d) البلاتينيوم

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

10. من أكثر الطرق شيوعاً في التخلص من النفايات الصلبة:

a) التدوير

b) الطمر الصحي

c) المعالجة الحرارية

d) الحرق في المحارق الخاصة

11. أولى خطوات طريقة الطمر الصحي:

a) العزل لمنع تسرب العصارة

b) تغطية المكب بطبقة من تربة

c) فرز النفايات حسب المصدر

d) حفر حفرة كبيرة في الأرض

12. ينتج عن المعالجة الحرارية طاقة على شكل:

a) كهرباء

b) إشعاع

c) حرارة

d) a + c

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

13. في المعالجة الحرارية، يتم حرق النفايات على درجة حرارة تزيد على:

a) 850 سلسيوس

b) 750 سلسيوس

c) 860 سلسيوس

d) 760 سلسيوس

14. الطريقة التي تقوم على تقليل النفايات بنسبة 90%:

a) المعالجة الحرارية

b) الطمر الصحي

c) التدوير

d) لا شيء مما ذكر

15. المواد الحمضية والقاعدية مثال على:

a) النفايات الصناعية غير الخطرة

b) النفايات الزراعية

c) النفايات الصناعية الخطرة

d) النفايات الطبية

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

16. ينتج عن عملية التحلل اللاهوائي للمواد العضـــوية في المكبات الصحية:

a) الكومبوست

b) الحمأة

c) غاز حيوي

d) غاز $CO_2$

**سؤال 03** (التعليل والتفسير)

- يجب التخلص من النفايات الصلبة المنزلية بسرعة.

.....

.....

- الزجاج من أسهل المواد القابلة للتدوير.

.....

.....

- تسبب المواد الزراعية تلوث مصادر المياه.

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

- زيادة كمية النفايات التي يطرحها الإنسان في البيئة.

.....

.....

- الأواني الزجاجية المصنوعة من الزجاج المعاد تدويره أقل تكلفة من المصنوعة من مواد الخام.

.....

.....

**سؤال 04** أصنف النفايات الصلبة الآتية حسب نوعها

(البلاستيك، الزجاج، فضلات الطعام، الورق، المواد سريعة الاشتعال، المواد المشعة، جيف الحيوانات، نفايات المسالخ، الإبر، المشارط في العمليات الجراحية، أدوية منتهية الصلاحية)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 05** (أقارن)

1- أقارن بين النفايات الصلبة المنزلية والنفايات الصلبة الزراعية (من حيث السلبيات)

.....

.....

.....

.....

2- أقارن بين طريقة المعالجة الحرارية والطمر الصحي

.....

.....

.....

.....

**سؤال 06** (أذكر)

1. التدوير (إيجابيات تدوير النفايات)

.1

.2

.3

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

2 . استخدامات الكومبوست

1.

2.

3.

3 . الأشياء التي تزود بها مكاب الطمر الصحي

1.

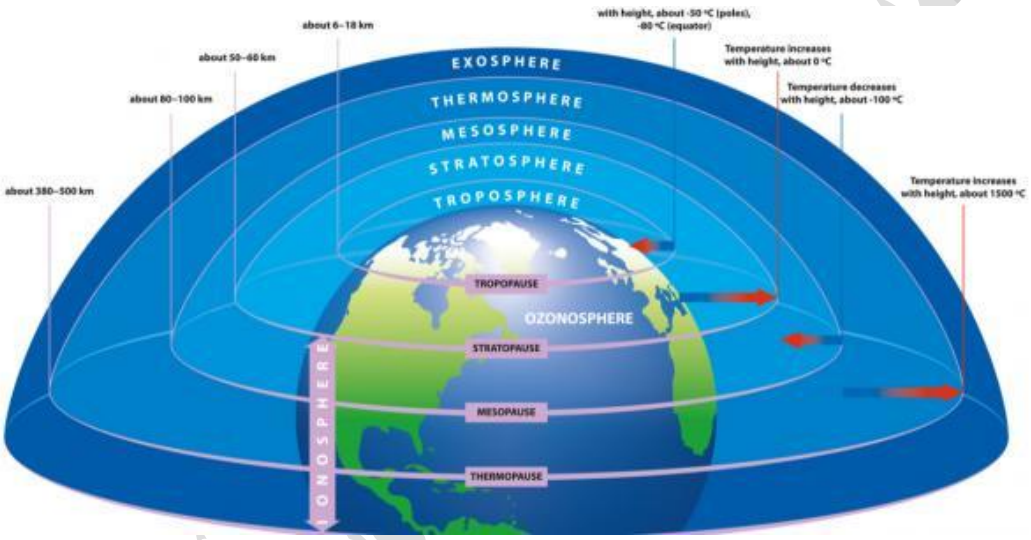
2.

3.

تم بحمد الله وتوفيقه الانتهاء الوحدة الرابعة

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الوحدة الخامسة : الغلاف الجوي



# الوحدة الخامسة : الغلاف الجوي

## الدرس الأول: خصائص الغلاف الجوي

الفكرة الرئيسة : يتكون الغلاف الجوي من طبقات عدة ، لكل منها خصائصها ومكوناتها .

### المفاهيم والمصطلحات

| | |
|---|---|
| الغلاف الجوي | Atmosphere |
| الهباء الجوي | Aerosols |
| تروبوسفير | Troposphere |
| ستراتوسفيرُ | Stratosphere |
| ميزوسفيرُ | Mesosphere |
| ثيرموسفيرُ | Thermosphere |
| الإكسوسفيرُ | Exosphere |

**سؤال** عرف الغلاف الجوي؟

غلاف يحيط بالأرض، يتكون من مزيج من الغازات، والهباء الجوي، يمتد من سطح الأرض إلى الفضاء الخارجي، ويؤثر في معظم العمليات الحيوية، والتفاعلات الكيميائية، والفيزيائية التي تجري عليها.

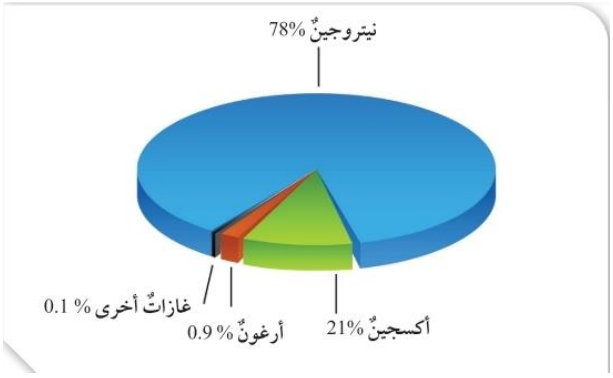
**سؤال** بماذا يتميز الغلاف الجوي لكوكب الأرض عن باقي أغلفة كواكب المجموعة الشمسية ؟

بوجود الأكسجين ودرجة الحرارة

✓ الآن لنتعرف عن نسبة الغازات في الغلاف الجوي :

| اسم الغاز | نسبة الغاز بالغلاف الجوي |
|---|---|
| النيتروجين $N_2$ | %78 |
| الأكسجين $O_2$ | %21 |
| الأرغون Ar | %0.9 |
| - غاز ثاني اكسـيد الكربون $CO_2$<br>- بخار الماء $H_2O$<br>- النيون Ne<br>- الهيليوم He | % 0.1 |

- يعد غاز النيتروجين $N_2$ الغاز الأكثر وفرة بالغلاف الجوي



# الغازات ثابتة التركيز
# والغازات متغيرة التركيز

| اسم الغاز | ثابتة | متغيرة |
|---|---|---|
| بخار الماء | | ✓ |
| الأوزون | | ✓ |
| ثاني أكسيد الكربون | | ✓ |
| الميثان | | ✓ |
| النيتروجين | ✓ | |
| الأكسجين | ✓ | |

**سؤال** اذكر ما سبب تغير نسب تلك الغازات :

ثوران البراكين، والأنشـطة البشـرية مثل إزالة الغابات، وحرق الوقود الأحفوري

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الهباء الجوي

**سؤال** عرّف الهباء الجوي ؟

هو مواد صلبة مثل الغبار، والأملاح، وحبوب اللقاح، ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية توجد في الغلاف الجوي، وتكون معلقة بداخله، ويبقى العديد منها معلقا مددا زمنية طويلة فيه.

**سؤال** ما هي الجسيمات الصلبة التي تكون في الهباء الجوي؟

أملاح البحر من الأمواج المتكسّرة، ودقائق التربة التي تتطاير بفعل الرياح، والدخان الصادر من الحرائق، وحبوب اللقاح، والكائنات الحية الدقيقة التي تحملها الرياح، والأغبرة والغازات المنبعثة من البراكين

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# طبقات الغلاف الجوي

**سؤال** كيف يقسم الغلاف الجوي بشكل رأسي ؟

الاعتماد على التغير في درجة الحرارة .

**سؤال** اذكر الخمس طبقات الرئيسية وهي من الأسفل إلى الأعلى :

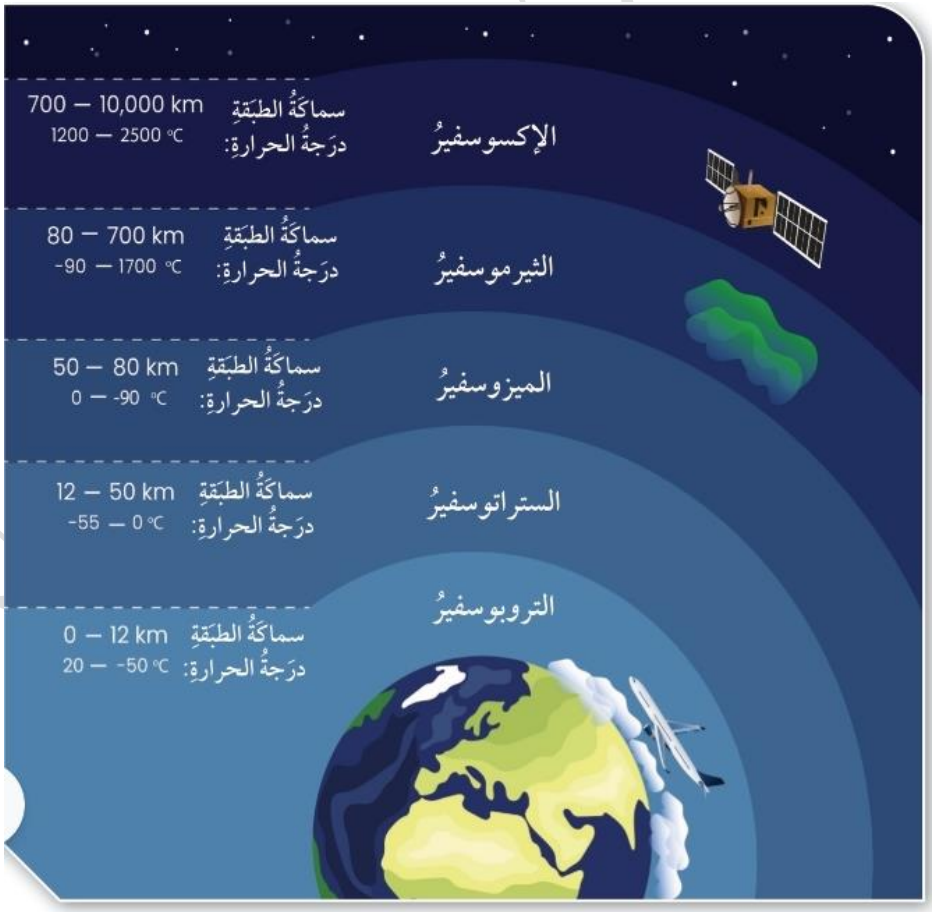
- ✓ التروبوسفير
- ✓ الستراتوسفير
- ✓ الميزوسفير
- ✓ الثيرموسفير
- ✓ الإكسوسفير

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

✓ هذا الجدول مقارنة بين طبقات الغلاف الجوي من حيث :

- سماكة الطبقة
- درجة الحرارة

| اسم الطبقة | درجة الحرارة | سماكة الطبقة |
|---|---|---|
| التروبوسفير | C° 50 - 20 | Km 12 – 0 |
| الستراتوسفير | C° 0 - 55- | Km 50 – 12 |
| الميزوسفير | C° 90-0 | km 80 - 50 |
| الثيرموسفير | C° 1700-90- | km 700 - 80 |
| الإكسوسفير | C° 2500 - 1200 | km 10,000 - 700 |



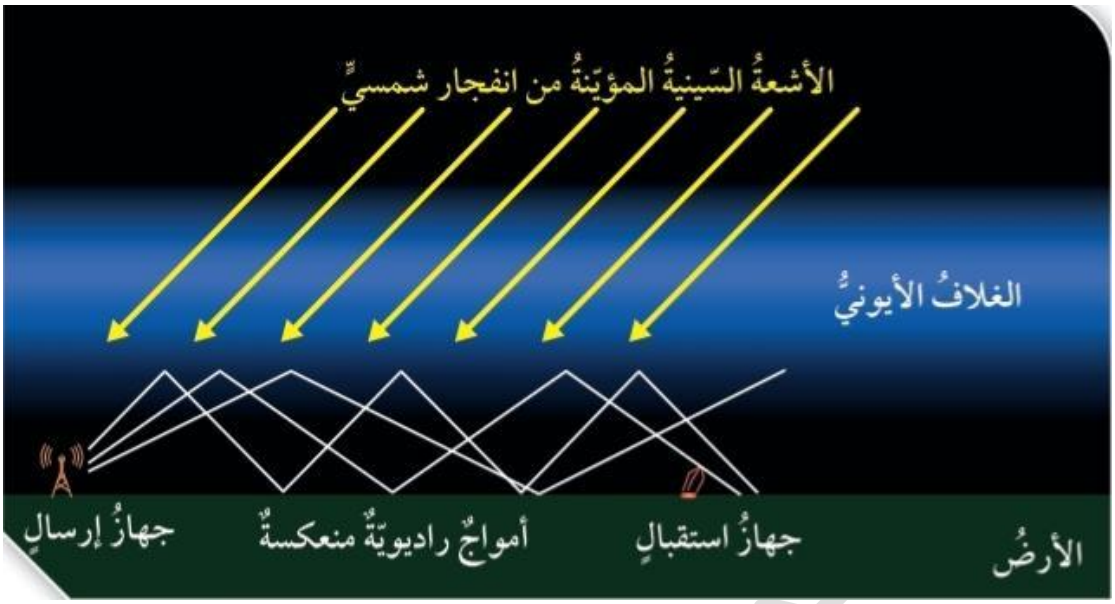
- هذا الجدول يبين شرح لطبقات الغلاف الجوي:

| اسم الطبقة | خصائص الطبقة |
|---|---|
| التروبوسفير | - المفهوم: إحدى طبقات الغلاف الجوي، وتمتد من سطح الأرض، وحتى ارتفاع يصل إلى **12 km**، وتحتوي على معظم كتلة الغلاف الجوي، وتسمى بالطبقة المتغيرة، أو الطبقة المناخية، حيث تحدث فيها أحوال الطقس المختلفة.<br>- تقل درجة الحرارة في هذه الطبقة مع زيادة الارتفاع بمعدل **6.5 C°** لكل **1 km**<br>- وتصل درجة الحرارة في أعلى طبقة التروبوسفير إلى **50 C°** |
| الستراتوسفير | - المفهوم : إحدى طبقات الغلاف الجوي، تمتد من نهاية طبقة التروبوسفير، إلى ارتفاع يصل **50 km** فوق سطح الأرض.<br>- يتميز الجزء السفلي منها بانخفاض درجة الحرارة التي تصل إلى **-55 C°** بينما يتميز الجزء العلوي منها بارتفاع درجة الحرارة التي قد تصل إلى**(0) C°**.<br>- يرجع سبب ذلك وجود طبقة تحتوي على غاز الأوزون تقع بين (**15 – 30 km**)ضمن طبقة الستراتوسفير<br>- حيث يمتص الأوزون الأشعة فوق البنفسجية من الشمس ما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة. |
| الميزوسفير | - المفهوم : إحدى طبقات الغلاف الجوي تسمى (الطبقة الوسطى)، تقع فوق طبقة الستراتوسفير عند ارتفاع **50 km** ، تتميز بالانخفاض الكبير في درجات الحرارة، وبقلة تركيز الغازات، ولها أهمية كبيرة، فهي تحمي سطح الأرض من سقوط النيازك عليه. |

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

| | |
|---|---|
| الثيرموسفير | - المفهوم: الطبقة الرابعة من طبقات الغلاف الجوي للأرض، تقع على ارتفاع يتراوح بين (700-80 km) تقريبا، وتعد ذات تركيز قليل من الغازات؛ لذلك تشكل نسبة قليلة من كتلة الغلاف الجوي. وتتميز بارتفاع درجة حرارتها، حيث تزداد درجة حرارتها؛ لتصل إلى °C 1700 تقريبا<br>- وتوجد في نهاية طبقة الميزوسفير، وداخل طبقة الثيرموسفير طبقةً من الجسيمات المشحونة كهربائيا تسمى الأيونوسفير أو (الطبقة المتأينة)،<br>- ولطبقة الأيونوسفير أهمية كبيرة؛ لأنها تقوم بعكس أمواج الراديو وإبقائها داخل الغلاف الجوي.<br>كذلك تحمي الأرض من وصول الأشعة السينية الضارة إليها. |
| الإكسوسفير | - المفهوم : إحدى طبقات الغلاف الجوي، وتعد الطبقة الخارجية منها من نهاية طبقة الثيرموسفير إلى أكثر من 10000 km فوق سطح الأرض، وتمتد عند حدود الفضاء الخارجي.<br>- تحتوي طبقة الإكسوسفير على تركيز قليل من ذرات عنصري الهيدروجين، والهيليوم، ويقل عدد الذرات مع زيادة الارتفاع. |

حمزة الحريري ابراهيم ابو العسل




تُعدّ طبقة الأيونوسفير مهمة في الاتصالات؛ لأنها تعمل على عكس الأشعة الراديوية الصادرة من أجهزة الإرسال نحو أجهزة الاستقبال الموجودة على سطح الأرض.

QUIZ TIME

اذكر طبقات الغلاف الجوي الخمس :

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

حمزة الحريري ابراهيم ابو العسل

# درّب نفسك

**سؤال 01** عرف ما يلي :

- الهباء الجوي :

.....

.....

- التروبوسفير :

.....

.....

---

**سؤال 02** قارن بين طبقة الميزوسفير الثيرموسفير من حيث الأهمية:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

حمزة الحريري و ابراهيم ابو العسل

**سؤال 03** ضع كلمة صح امام العبارة الصحيحة وكلمة خطأ أمام العبارة الخاطئة :

- يعد غاز النيتروجين $N_2$ الغاز الأكثر وفرة بالغلاف الجوي (  ).
- يعد غاز الأوزون متغير التركيز (  ).
- تُعدّ طبقة الإكسوسفير مهمة في الاتصالات (  ) .
- يمتص الأوزون الأشعة فوق البنفسجية من الشمس ما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة (  ).

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الوحدة الخامسة : الغلاف الجوي

## الدرس الثاني: تسخين الغلاف الجوي

الفكرة الرئيسة: تعمل مكونات الغلاف الجوي على امتصاص جزء من الإشعاع المنبعث من الشمس ، وجزء من الإشعاع المنبعث من سطح الأرض، ما يؤدي إلى تسخين الغلاف الجوي.

### المفاهيم والمصطلحات

| | |
|---|---|
| الموجات الكهرومغناطيسية | Electromagnetic Waves |
| إشعاع | Radiation |

**سؤال** ما هو مصدر الطاقة الرئيس على سطح الأرض ؟

تعد الشمس مصدر الطاقة الرئيس .

**سؤال** كيف تشع الشمس طاقتها في الاتجاهات جميعها ؟

على شكل موجات كهر مغناطيسية تسمى الاشعاع الشمسي .

**سؤال** عرف الموجات الكهرومغناطيسية .

شكل من أشكال الطاقة، تنتقل عبر الفراغ، ولا تحتاج إلى وسط ناقل حتى تصل إلى الأرض، وهي موجات مستعرضة تكون على كل قمة وقاع، لها ترددات وأطوال موجية مختلفة

**سؤال** عرف الطول الموجي .

على أنه المسافة بين قمتين متتاليتين، أو قاعين متتاليين.

**سؤال** عرف الإشعاع .

وتسمى الطاقة التي تنتقل على شكل موجات كهر مغناطيسية إلى الأرض .

**سؤال** ماذا يسمى النطاق الكامل للموجات الكهرومغناطيسية ؟

الطيف الكهرومغناطيسي .

**سؤال** بماذا تختلف الموجاتُ الكهرومغناطيسية ؟

بأطوالها الموجية، وترددتها .

QUIZ TIME ما هو مصدر الطاقة الرئيس على سطح الأرض ؟

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

عرف الإشعاع ؟

.....

.....

**سؤال** اذكر انواع الأشعة في الطيف الكهرومغناطيسي للشـمس .

1 ) الأشعة المرئية

2 ) الأشعة تحت الحمراء

3 ) الأشعة فوق البنفسجية

**سؤال** اذكر القسمين الرئيسين للإشعاع في الطيف الكهرومغناطيسي ؟

1 ) الأشعة المرئية (الضوء المرئي) Visible Radiation

2 ) الأشعة غير المرئية Non-Visible Radiation

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

# الأشعة المرئية
# (الضوء المرئي)

**سؤال** اذكر خصائص الأشعة المرئية ( الضوء المرئي ) .

- الأشعة المرئية من ألوان متعددة هي: الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، البنفسجي.
- ولكل لون منها طول موجي خاص به
- يتراوح الطول الموجي للأشعة المرئية بين (400 – 700) nm
- ويعد اللون الأحمر أكثر الموجات طول موجيا .
- ويقل الطول الموجي كلما اتجهنا نحو اللون البنفسجي.

# الأشعة غير المرئية

**سؤال** كيف تُقسم الأشعة غير المرئية إلى قسمين؟

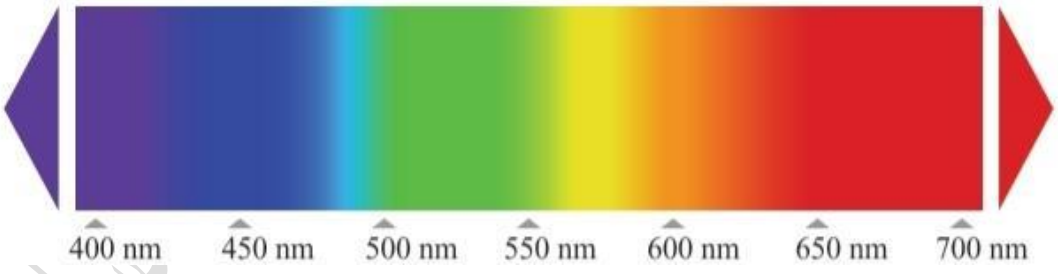
اعتمادا عن الطول الموجي .

**سؤال** اذكر القسمين من الأشعة الغير المرئية .

- الأشعة الطويلة غير المرئية
- الأشعة القصيرة غير المرئية

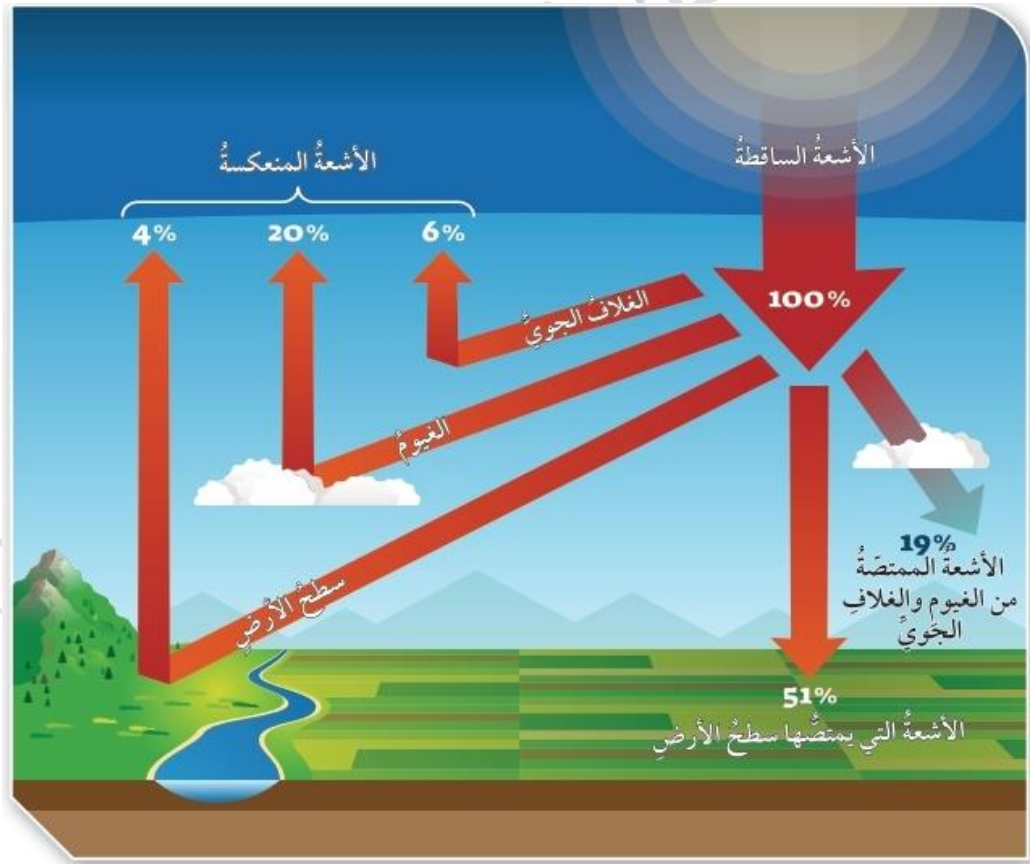
**سؤال** قارن بين الأشعة الطويلة غير المرئيـــة والأشعة القصيـــرة غير المرئيـة ، من حيث الطول الموجي والأمثلة :

| أقسـام الأشـعة الغير المرئية | الطول الموجي | مثال عليها |
|---|---|---|
| الأشـعة الطويلة غير المرئيـة | يزيد طولهـا الموجي على 700 nm | الأشـعة تحت الحمراء الطويلة، وأشـــــعة الميكروويف. |
| الأشعة القصيـرة غير المرئيـة | يـقـل طـولـهـــــا الموجـــي عـــن 400 nm، | الأشـــــعـــة فـــوق البنفسجية، والأشعة الســـينية، وأشـــعة غاما. |



**سؤال** ماذا يحدث عندما يصل الإشعاع الشمسي إلى الغلاف الجوي؟

- فإن الغيوم والغازات والهباء الجوي الموجودة في الغلاف الجوي تعكس 26% تقريبا منه إلى الفضاء الخارجي
- تمتص بعض مكونات الغلاف الجوي 19% تقريبا من ذلك الإشعاع.
- يصل 55% من الإشعاع الشمسي إلى سطح الأرض
- يقوم سطح الأرض بامتصاص 51%
- يعكس 4% إلى الغلاف الجوي



**سؤال** من ماذا يتكون معظم الإشعاع المنبعث من الشمس الذي يصل إلى الغلافي الجوي ؟

يتكون من موجات مرئية وأشعة تحت الحمراء، وأشعة فوق بنفسجية.

**سؤال** من ماذا يتكون الإشعاع المنبعث من الأرض ؟

من أشعة تحت حمراء.

**سؤال** ماذا تعمل الأشعة المنبعثة من الشمس، والأشعة المنبعثة من سطح الأرض ؟

- على تسخين الغلاف الجوي
- يقوم غاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير بامتصاص الأشعة فوق البنفسجية،
- تقوم غازات كل من ثاني أكسيد الكربون والميثان وبخار الماء في الغلاف الجوي بامتصاص الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الشمس، وسطح الأرض.

حمزة الحريري وابراهيم أبو العسل

# الطاقة في الغلاف الجوي

**سؤال** كم يبلغ مقدار الطاقة المنبعثة من المتر المربع الواحد من السطح الخارجي للشمس في الثانية الواحدة؟

$6.5 \times 10^7$ واط لكل متر مربع

**سؤال** ماذا يطلق على هذه الطاقة المنبعثة؟

تدفق الأشعة المنبعثة من الشمس

- لحساب التدفق من خلال العلاقة الرياضية الآتية:

$\Phi = p / A$

بحيث أن:

Φ: الأشعة المنبعثة من الشمس، يقاس بوحدة $W/m^2$ (واط لكل متر مربع)

P : القدرة الإشعاعية للشمس، يقاس بوحدة W (الواط)

A : مساحة سطح الشمس، يقاس بوحدة $m^2$ (المتر المربع)

**سؤال** ما المقصود بالقدرة الإشعاعية؟

القدرة الإشعاعية: المعدل الزمني لانتقال الطاقة من كامل السطح الخارجي للشمس،

تساوي $4.6 \times 10^{26}$ واط

**سؤال** كيف يمكن حساب مساحة السطح الخارجي للشمس؟

من خلال قانون مساحة الكرة (لأن الشمس كروية)

Surface area of sun = $4 \times \pi \times r^2$

بحيث أن:

R : نصف القطر

π : القيمة التقريبية pi وتساوي 3.14

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**مثال**

أحسُبُ التدفّقَ المنبعثَ من سطحِ الشمسِ، إذا علمتُ أن مساحةَ سطحِ الشمسِ ($616 \times 10^{10}\ km^2$)، وقدرتَها الإشعاعيّةَ ($4 \times 10^{26}\ W$).

المعطيات:

$P = 4.6 \times 10^{26}\ W$

$A = 616 \times 10^{10}\ km^2$

$\Phi = ??$

الحل:

أولاً يتوجب تحويل الوحدات من $km^2$ الى $m^2$، لذلك نضرب المساحة ب $10^6$

بحيث $1\ km^2 = 10^6\ m^2$

$616 \times 10^{10} \times 10^6$ قاعدة جمع الأسس

$= 616 \times 10^{16}\ m^2$

ثانيًا أطبق العلاقة.. وأحل حسب قوانين الأسس

$\Phi = p/A$

$\Phi = 4.6 \times 10^{26} / 616 \times 10^{16}$

حسب قوانين الأسس، نطرح الاسس $10^{26} / 10^{16} = 10^{10}$

$4.6/616 = 0.00649$

تكملة في الصفحة التالية

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

حرّك الفاصلة ثلاث منازل.. لأكتبها حسب الصيغة العلمية ليصبح الناتج:

$6.49 \times 10^{-3}$

أقرّب الناتج لأقرب عشرة ليصبح الناتج $6.5 \times 10^{-3}$

$6.5 \times 10^{10} \times 10^{-3}$

$= 6.5 \times 10^{7}$ W\m²

**تمرين**

أحسُبُ قدرةَ الشمسِ الإشعاعيّةَ إذا علمتُ أن مساحةَ سطحِها ($616 \times 10^{10}$ km²) وتدفّقَ الأشعةِ المنبعثةِ منها ($6.5 \times 10^{7}$ W/m²).

معلومة: يمكن حل هذا المثال بطريقة عكسية اعتمادًا على المثال السابق أعلاه.. وبالمجمل الطاقة الاشعاعية قيمة ثابتة دائمًا

$4.6 \times 10^{26}$ لا تتغير.

المعطيات

$\Phi = 6.5 \times 10^{7}$ W/m²

$A = 616 \times 10^{16}$ m²

p = ??

التكملة في الصفحة التالية

الحل:

اولاً، نرجع الفاصلة ثلاث منازل للخلف لنرجع القيمة الاصلية

$6.5 \times 10^{-3} = 0.0065$

فتصبح $0.0065 \times 10^{10}$

الآن نطبق العلاقة

$\Phi = p/A$

$P = \Phi \times A$

$p= (0.0065 \times 10^{10}) \times (616 \times 10^{16})$

$p= 4.004 \times 10^{26}\ W$

تنويه: قيمة الطاقة المنبعثة في هذه المسألة تقريبية (الأصل أن تكون 4.6 وليس 4.004) ولكن في جميع الحالات هذا لا يؤثر على الحل، حيث تبقى قيمة القدرة الاشعاعية $6.5 \times 10^{7}$

# درّب نفسك

**سؤال 01** عرف ما يلي :

- الموجات الكهرومغناطيسية:

.....

- الاشعاع :

.....

---

**سؤال 02** ضع كلمة صح امام العبارة الصحيحة وكلمة خطأ أمام العبارة الخاطئة :

- وحدة تدفق الأشعة المنبعثة من الشمس هي $J/m^2$ (  ).
- تعد الشمس مصدر الطاقة الرئيس على سطح الأرض (  ).
- من أمثلة الأشعة الطويلة غير المرئية الأشعة تحت الحمراء (  ).
- يتراوح الطول الموجي للأشعة المرئية بين (500-1000) (  ).

**سؤال 03** أحسب ما يلي :

1) أحسب قدرة الشمس الاشعاعية إذا علمت أن مساحة سطحها $100\ m^2$ وتدفق الأشعة المنبعثة $(5.6 \times 10^8)$ واط.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) أحسب التدفق الاشعاعي اذا افترضنا أن القدرة الاشعاعية $180 \times 10^{12}$ واط ومساحة السطح $10^4$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

مراجعة الوحدة الخامسة

سؤال 01 ( المفاهيم والمصطلحات)

1. شكل من أشكال الطاقة، تنتقل عبر الفراغ، ولا تحتاج إلى وسط ناقل حتى تصل إلى الأرض، وهي موجات مستعرضة تكون على شكل قمة وقاع، لها ترددات، وأطوال موجية مختلفة ( ..... ) .

2.إحدى طبقات الغلاف الجوي تسمى (الطبقة الوسطى)، تقع فوق طبقة الستراتوسفير عند ارتفاع 50 km ، تتميز بالانخفاض الكبير في درجات الحرارة، وبقلة تركيز الغازات، ولها أهمية كبيرة، فهي تحمي سطح الأرض من سقوط النيازك عليه ( ..... ) .

3. مواد صلبة مثل الغبار، والأملاح، وحبوب اللقاح، ومواد سائلة مثل القطيرات الحمضية توجد في الغلاف الجوي، وتكون معلقة بداخله، ويبقى العديد منها معلقا مددا زمنية طويلة فيه ( ..... ) .

4. إحدى طبقات الغلاف الجوي، وتعد الطبقة الخارجية منها من نهاية طبقة الثيرموسفير إلى أكثر من 10000 km فوق سطح الأرض، وتمتد عند حدود الفضاء الخارجي ( .....)

5. الطاقة التي تنتقل من الشمس على شكل موجات كهر مغناطيسية إلى الأرض ( .....) .

6. إحدى طبقات الغلاف الجوي، وتمتد من سطح الأرض، وحتى ارتفاع يصل 12 km، وتحتوي على معظم كتلة الغلاف الجوي، وتسمى بالطبقة المتغيرة، أو الطبقة المناخية، تحدث فيها أحوال الطقس المختلفة ( .....) .

**سؤال 02** ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة :

1. نسبة غاز الأكسجين في الغلاف الجوي :

a) 67%

b) 23%

c) 22 %

d) 77 %

2. سماكة طبقة التروبوسفير :

a) 0-12Km

b) 66-120Km

c) 77-84Km

d) 55-64Km

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

2. درجة الحرارة في طبقة الثيرموسفير :

a) 1200 - 77C

b) -55 - 66C

c) 566 - -77C

d) 1700 -90

4. توجد في نهاية طبقة الميزوسفير، وداخل طبقة الثيرموسفير طبقةً من الجسيمات المشحونة كهربائيا تسمى :

a) الطبقة المشحونة

b) الطبقة الكهربائية

c) المتأينة

d. الطبقة الكهرومغناطيسية

5. تُعدّ طبقة الأيونوسفير مهمة في :

a) الطعام

b) الاتصالات

c) النفايات

d) الكهرباء

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

6. يتميز الغلاف لكوكب الأرض عن باقي أغلفة كواكب المجموعة الشمسية بوجود :

a) الهيليوم ، درجة الحرارة

b) الأكسجين ، الهيليوم

c) درجة الحرارة ، البازلت

d) الأكسجين ، درجة الحرارة

7. الغاز الأكثر وفرة في الغلاف الجوي هو :

a) غاز الأوزون

b) غاز النيتروجين

c) غاز الهيدروجين

d) غاز الأرغون

8. بماذا تختلف الموجاتُ الكهرومغناطيسية ؟

a) نوع درجة الحرارة

b) غاز الهيدروجين

c) بأطوالها الموجية، وترددتها

d) نوع الطاقة الموجودة

حمزة الحريري وابراهيم أبو العسل

9. مصدر الطاقة الرئيس على سطح الأرض هو :

a) الهيدروجين

b) الشمس

c) الأوزون

d) الهواء

10. سماكة طبقة الإكسوسفير هي :

a) 700 - 10000 Km

b) 699 - 1000 Km

c) 700 - 100 Km

d) 500 - 666 Km

**سؤال 03** اذكر ما يلي :

1. اذكر خصائص الأشعة المرئية ( الضوء المرئي ) .

a.

b.

c.

2. اذكر طبقات الغلاف الجوي الرئيسية :

a.

b.

c.

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

3. اذكر انواع الأشعة في الطيف الكهرومغناطيسي للشـمس

.a

.b

.c

**سؤال 04** قارن بين كل مما يأتي :

1. قارن بين الأشعة الطويلة غير المرئيـــة والأشعة القصيـــرة غير المرئيـة ، من حيث الطول الموجي والأمثلة :

| أقسـام الأشـعة الغير المرئية | الطول الموجي | مثال عليها |
|---|---|---|
| الأشـعة الطويلة غير المرئيـة | | |
| الأشعة القصيـرة غير المرئيـة | | |

2. قارن بين الغازات ثابتة التركيز والغازات متغيرة التركيز :

| اسم الغاز | ثابتة | متغيرة |
|---|---|---|
| بخار الماء | | |
| الأوزون | | |
| ثاني أكسيد الكربون | | |
| الميثان | | |
| النيتروجين | | |
| الأكسجين | | |

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 05** احسب ما يلي :

1) نجم قدرته الاشعاعية $3.6 \times 10^{14}$ واط، أحسب تدفق الاشعة عن سطح النجم إذا علمت أن مساحة سطحه الخارجي $10^6$ متر مربع.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) أحسب التدفق الاشعاعي إذا افترضنا أن القدرة الاشعاعية $7.45 \times 10^{10}$ واط ومساحة السطح الخارجي $1000\ m^2$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تم بحمد الله وتوفيقه الانتهاء من الوحدة الخامسة

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

## الاختبار النهائي

**سؤال 01** (الاختيار من متعدد)

1. أحد الآتي ليس من خصائص كوكب الزهرة:

a) تركيز عال لغاز ثاني أكسيد الكربون

b) درجات حرارة مرتفعة

c) سنته أطول من يومه

d) أقرب الكواكب للأرض

2. وحدة القياس المستخدمة لقياس المسافات الشاسعة في الفضاء

a) الوحدة الفلكية au

b) المتر المربع m2

c) الواط

d) الكيلومتر المربع km2

أ. حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

3. الأدوية منتهية الصلاحية، الكمامات والمشارط جميعها أمثلة على:

a) نفايات صلبة طبية

b) نفايات صلبة منزلية

c) نفايات صلبة زراعية

d) نفايات صلبة صناعية

4. يعود السبب في كون الزجاج من أسهل النفايات التي يمكن تدويرها:

a) لأنه قابل للكسر

b) لأنه قابل للطرق والسحب

c) يتمدد في الحرارة

d) قابل للصهر مرات عدة

5. الفرضية التي تنص على أن الكون وما فيه نشأ من سحابة كونية (سديم) تقلصت تحت تأثير الجاذبية:

a) الفرضية السديمية

b) فرضية الالتقاط

c) فرضية الانشطار

d) فرضية الاصطدام العملاق

حمزة الحريري وابراهيم أبو العسل

6. من الأمثلة على الغازات المتغيرة في الغلاف الجوي:

a) النيتروجين

b) الميثان

c) الأوزون

d) b + c

7. الطبقة التي تحدث فيها التغيرات المناخية:

a) التروبوسفير

b) الستراتوسفير

c) الثيرموسفير

d) الإكسوسفير

8. المتباينة التي تعبر عن الطول الموجي للأشـعة الطويلة غير المرئية:

a) $X > 700$ nm

b) $X < 400$ nm

c) $X > 700$ nm

d) $X < 400$ nm

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

9. مقدار القدرة الإشعاعية المنبعثة من الشمس بالواط:

a) $4.6 \times 10^{26}$ واط

b) $4.6 \times 10^{10}$ واط

c) $4.6 \times 10^{26}$ جول

d) $4.6 \times 10^{16}$ واط

10. نسبة الاشعاع الشمسي الذي يصل إلى سطح الأرض:

a) %51

b) %55

c) %19

d) لا يصل منها شيء

11. الكويكبات أجرام سماوية تدور حول الشمس، ومن أكبر هذه الكويكبات:

a) سيرفيور

b) سيرس

c) غاليليو

d) بيتا

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

12. من مكونات الاشعاع المنبعث عن الشمس:

a) أشعة تحت الحمراء

b) موجات مرئية

c) أشعة فوق البنفسجية

d) جميع ما ذكر صحيح

13. أي مما يأتي ليس مثالاً على الأشعة القصيرة غير المرئية:

a) أشعة الميكروويف

b) الأشعة فوق البنفسجية

c) الأشعة السينية

d) أشعة غاما

14. العلاقة بين تركيز الذرات والارتفاع في طبقة الإكسوسفير:

a) يزداد عدد الذرات مع زيادة الارتفاع

b) يقل عدد الذرات مع زيادة الارتفاع

c) يقل عدد الذرات مع زيادة الارتفاع

d) لا يتأثر عدد الذرات بالارتفاع

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

15. الذهب والرصـاص من العناصـر التي يمكن الاسـتفادة من تدويرها، وتوجد في:

a) البطاريات الجافة
b) شاشات الحاسوب
c) الأواني الزجاجية
d) المستلزمات الطبية

16. الأساس الذي تقوم عليه الطريقة العشوائية للتخلص من النفايات:

a) تجميع النفايات في أماكن متخصصة، حرقها أو تحللها مع الوقت
b) فصل وعزل المواد
c) إعادة التصنيع والتدوير
d) لا شيء مما ذكر

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 02** (المفاهيم والمصطلحات العلمية)

1) الطاقة التي تنتقل من الشمس على شكل موجات كهرومغناطيسية إلى الأرض ( )

2) عملية تحويل النفايات العضوية إلى سماد عضوي يسمى الكومبوست ( )

3) تسمى الكواكب الأرضية أيضًا ب ( )
أو ( )

3) نفايات المسالخ ومخلفات الحيوانات من الأمثلة على
( )

5) غبار وأملاح وحبوب اللقاح وغيرها من المواد الصلبة، أو قطيرات حمضية من مواد سائلة حيث تكون معلقة بداخل الغلاف الجوي. فيما سبق وصف لمفهوم ( )

6) شكل من أشكال الطاقة التي لا تحتاج لوسط نقال حتى تصل إلى الأرض، وهي من الأمثلة على الموجات المستعرضة
( )

8) الطبقة المتوسطة على ارتفاع km50 فوق الستراتوسفير، تتميز بالانخفاض الكبير في درجات الحرارة وقلة تركيز الغازات، وتحمى سطح الأرض من سقوط النيازك
( )

8) تتمثل طبقات (أنوية) القمر ب ( ) و
( ) و ( )

9) مواد عضـــوية أو غير عضـــوية ناتجة عن معالجة المياه العادمة ( )

10) حســـب قانون كبلر الأول، شـــكل المدار الذي تدور فيه الكواكب ( ) ويمتلك بؤرتين تمثل أحداهما ( ) وينتج عن حركة وموقع الكواكب ظاهرتين ( ) و ( )

**سؤال 03** (المقارنات)

- قـارن بين الكواكـب الأرضـيـة والكواكـب العملاقـة من حيـث المفهوم.

.....

.....

- قارن بين مركبة ســيرفيور 1 ومركبة غاليليو الفضــائيتين من حيث النتائج.

.....

.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

- قارن بين الحمأة والكومبوست.

.....

.....

.....

- قارن بين طبقتي الثيرموســـفير والتربوســـفير من حيث درجة الحرارة وسماكة الطبقة.

.....

.....

.....

- قارن بين القدرة الاشـعاعية وتدفق الأشـعة المنبعثة من حيث المفهوم

.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 04** ضع إشارة صحيح أمام العبارة الصحيحة، وإشارة خطأ أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

1. مصدر الطاقة الرئيس على سطح الأرض هو الكربون ( )
2. يتم تصنيف الأشعة غير المرئية حسب الطول الموجي لها ( )
3. لا تعتبر النفايات الصلبة ثروة اقتصادية مهمة ( )
4. تتجمع الكويكبات بشكل رئيس في المدار المحصور بين كوكبي المشتري وزحل ( )
5. تسهم طريقة المعالجة الحرارية في التخلص من النفايات بنسبة 90% ( )
6. أحد الغازات الأقل وفرة في الغلاف الجوي هو غاز النيون ( )
7. يستغرق دوران كوكب عطارد وقتًا أقل من دوران كوكب الزهرة
8. النطاق الكامل للموجات الكهرومغناطيسية يسمى الطول الموجي ( )
9. تفسر الفرضية السديمية نشأة القمر ( )
10. توجد الطبقة المتأينة داخل طبقة الميزوسفير ( )

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

سؤال 05 (التفسير والتفكير الناقد)

1. أهمية طبقة الأيونوسفير

.....

.....

.....

2. يســـتغرق كوكب الأرض مدة أطول من مدة كوكب الزهرة ليدور دورة كاملة حول الشمس

.....

.....

.....

3. ضرورة التخلص من النفايات الصلبة المنزلية بسرعة

.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

**سؤال 06** ( المهارات العلمية)

أ) أحل كل مما يأتي مستخدمًا القانون المناسب:

- أحسب القدرة الاشعاعية لجسيم يبلغ التدفق الاشعاعي له $9.77 \times 10^{7}$ واط ومساحة سطحه الخارجي $10^{3}\ m^{3}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- أحسب زمن دوران كوكب نبتون حول الشمس بوحدة ( earth years)، إذا كان بعده عن الشمس يساوي ( 4.447 au).

.....

.....

.....

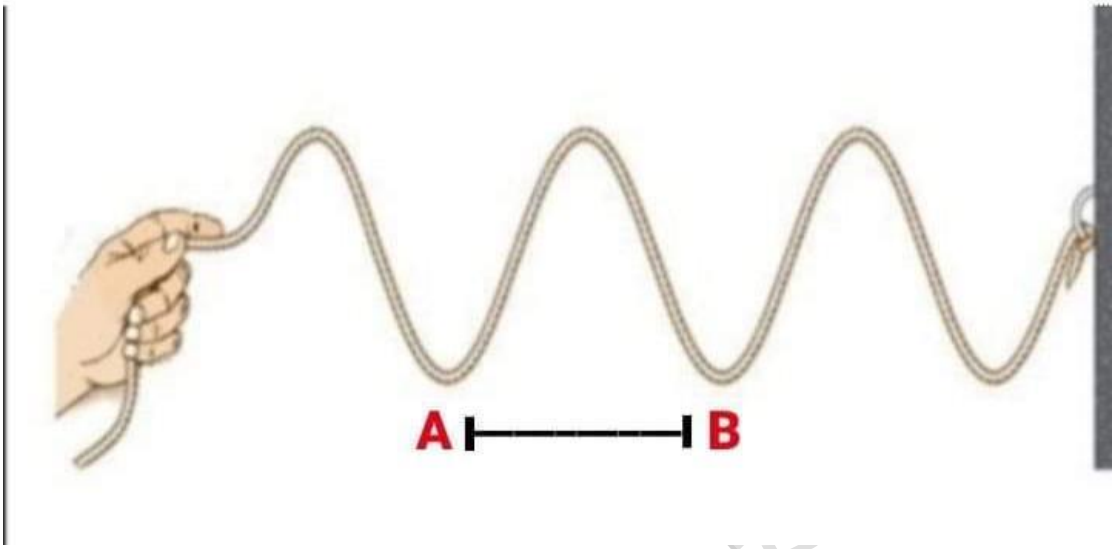
.....

.....

.....

حمزة الحريري وابراهيم ابو العسل

ب) اتأمل الشكل الآتي وأجيب عن الأسئلة التي تليه:




1. ما النوع الموجة الذي تمثله الشكل؟

.....

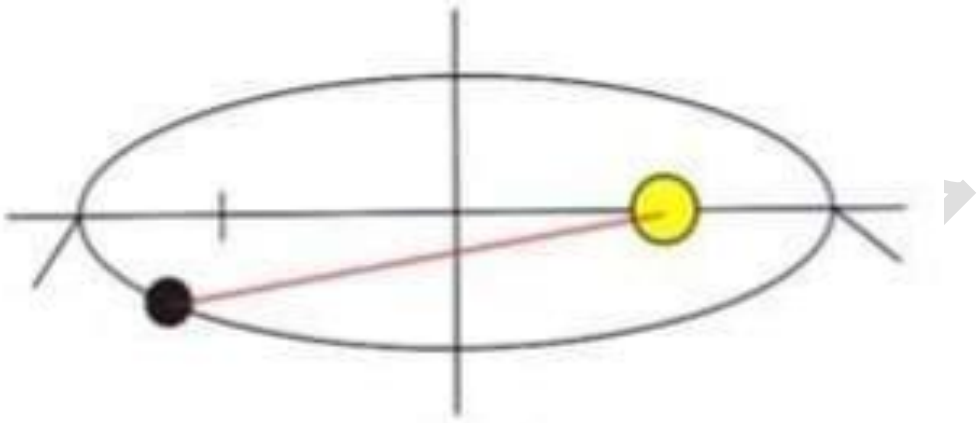
2. ما الذي تمثله المسافة بين A – B؟

.....

3. أذكر مثالاً على موجات من هذا النوع مع خصائصها.

.....

ج) يمثل الشكل الآتي المدار الاهليلجي الذي تدور فيه الكواكب حول الشمس حسب قانون كبلر الأول، أجيب عن الأسئلة الآتية:



1. أحدد على الشكل البؤرتين، ونقطتي الأوج والحضيض.
2. أستنتج: سبب تسمية قانون كبلر الأول باسم قانون المدارات؟

.....

.....

.....

## تم بحمد الله وتوفيقه

لا تخف، سيأتي اليوم الذي تتغلب فيه على جميع مخاوفك، وتحقق جميع أحلامك، سيأتي اليوم الذي تبكي به فرحًا، لا تخف فإن الله لا يضيع لن يُضيع أجر عبد صبر كثيرًا

حمزة الحريري & إبراهيم ابو العسل