الصف: العاشر

دوسية علوم أرض و بيئة

الفصل الدراسي الثاني

2020/2021

إعداد الأستاذ: رياض اللوائسه

إعداد المعلمة: ولاء شعواطة

الوحدة الثالثة : الأرصاد الجوية

الدرس الأول :

الكتل و الجبهات الهوائية

- **عرف الطقس ؟** هو وصف حالة الجو السّائدة من درجة حرارة ورطوبة وأمطار ورياح وضغط جوي وغيرها خلال فترة زمنية قصيرة (ساعات ، أيام ، أسابيع) في منطقة جغرافية محددة مثل مدينة ما.

– **عرف المناخ ؟** هو متوسط حالة الجو خلال فترة زمنية طويلة (فصول ، سنوات ، عقود) في منطقة جغرافية واسعة مثل بلد ما.

– **عدد بعض عناصر الطقس ؟**

1- الرياح
2- درجة الحرارة.
3- الرطوبة.
4- الضغط الجوي.

- **عرف الرّياح ؟**

هو انتقال الهواء أفقياً من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض

- **ما سبب تتشكل الغيوم ؟** تتشكل بسبب التقاءُ الكتلِ الهوائيةِ

- **بماذا تختلف الغيوم عن بعضها ؟**

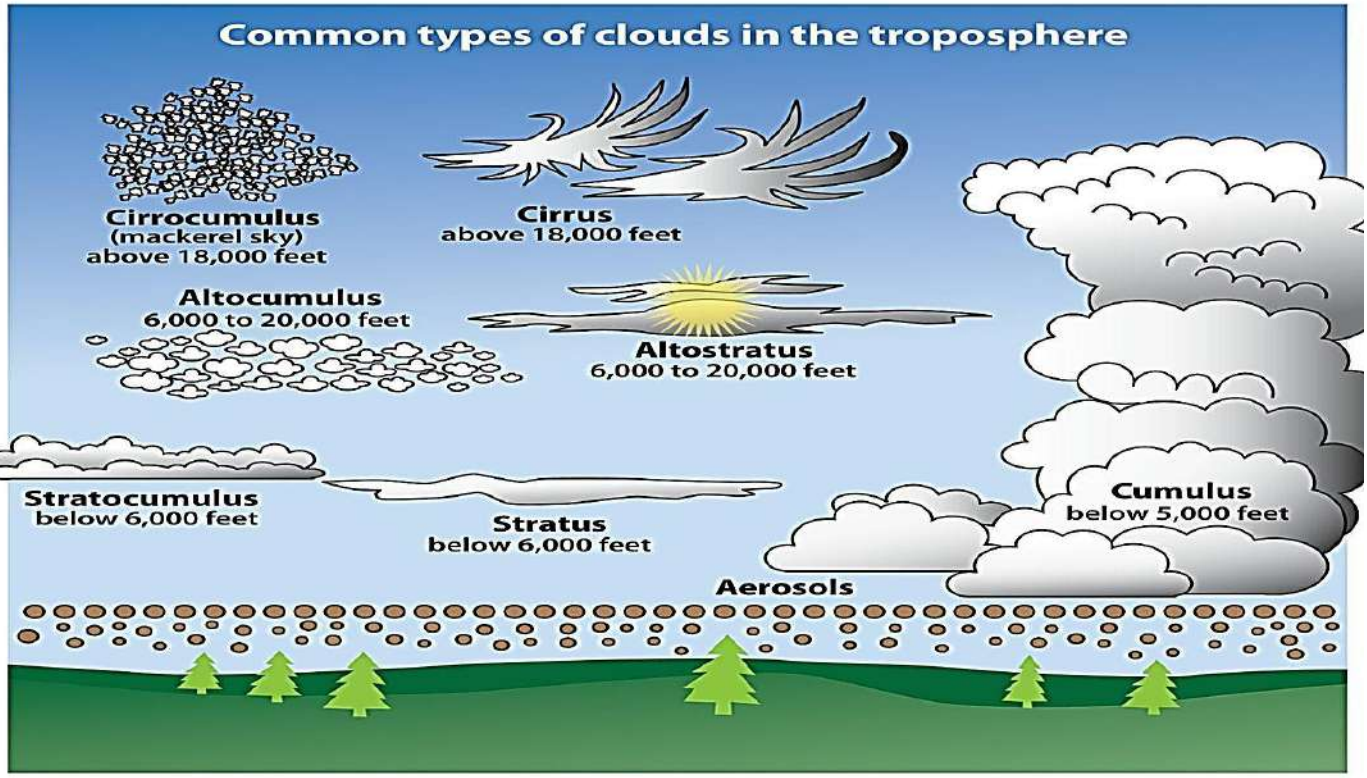
تختلفُ الغيومُ عنْ بعضِها بـ : 1- لونِها

2- وكميةِ الأمطارِ التي تحملُها

- **عدد الأسس التي اعتمدت في تصنيف الغيوم ؟**

1- كيفية ظهورها في السماء

2- كيفية رؤيتها من سطح الأرض



- **عدد العوامل التي تسبب اختلاف أنواع الغيوم ؟**

1- درجة الحرارة

2- رطوبة الهواء

3- الارتفاع المتشكلة عنده.

- إلام تشير الغيوم ؟

1- طبيعةِ الطقسِ 2- ظروفِ الطقس المختلفةِ

- عدد أنواع الغيوم اعتماداً على ارتفاعها ؟

1- الغيوم المرتفعة **High Clouds**

2- الغيوم المتوسطة **Middle Clouds**

3- الغيوم المنخفضة **Low Clouds**

4- الغيوم الرأسية **Vertical Clouds.**

- بماذا تختلف الغيوم المتوسطة عن الغيوم المرتفعة ؟

تختلف بالسُمك ، حيث **تعد الغيوم المتوسطة أسمك من الغيوم المرتفعة.**

- عدد أنواع الغيوم المتوسطة ؟

1- الغيوم الركامية المتوسطة 2 - الغيوم الطبقية المتوسطة

- عدد مميزات الغيوم الركامية المتوسطة ؟

1- تعد غيوم سميكة تحجب ضوء الشمس

2- تكوِّن ظلًّ على الأرض

3- تبدو على شكل كرات متموجة

4- يتراوح لونها بين الأبيض الناصع إلى الرمادي الغامق

5- تعد غيوم غير ممطرة إلا أنها تشير إلى سقوط الأمطار.

- عدد مميزات الغيوم الطبقية المتوسطة ؟

1- تتكون من قطرات من الماء

2- يميل لونها إلى الأزرق **أو** الرمادي **أو** الأبيض المزرق

3- لا تحجب ضوء الشمس

4- تتشكل في الجبهات الهوائية عند رفع الهواء الدافئ فوق الهواء البارد.

- علل لا تحجب الغيوم الطبقية المتوسطة ضوء الشمس ؟

لأنها أرق من الغيوم الركامية المتوسطة

- وضح اهمية النشرة الجوية ؟

1- وصف حالةِ الطقسِ في منطقةٍ ما

2- يتم استخدامِ وسائلَ مختلفةٍ كالرادارِ، والأقمارِ الصناعيةِ.

- عرف الكتلة الهوائية ؟

هي كمية ضخمة من الهواء متجانسة أفقياً من حيث درجة الحرارة والرطوبة

- بين كيف تمتد الكتلة الهوائية ؟

** تمتد **رأسياً** إلى ارتفاعات قد تصل إلى بضعة **10 كيلومترات**

** تمتد **أفقياً** إلى ارتفاعات عالية قد تصل إلى **آلاف الكيلومترات**

- كيف تؤثر صفات المناطق الجغرافية على الهواء ؟

يكتسب الهواء صفات المناطق الجغرافية التي يوجد فيها ، **مثلاً :**

* يكون الهواء بارداً فوق المناطق القطبية

* يكون الهواء حاراً فوق المناطق الاستوائية

* يكون الهواء رطباً فوق البحار والمحيطات

* يكون الهواء جافاً فوق المناطق القارية

- عدد العوامل المؤثرة على كيفية انتقال الكتل الهوائية من مكان إلى آخر ؟

1- سرعة الرياح 2- الضغط الجوي

- عدد الأسس التي اعتمدها العلماء في تصنيف الكتل الهوائية ؟

1- الموقع بالنسبة إلى خطوط العرض

2- سطح الأرض الذي تشكلت فوقه

- عدد أنواع الكتل الهوائية ؟

1- كتلة هوائية قطبية قارية :

تنشأ فوق المناطق القطبية القارية وتكون باردة وجافة ويرمز لها بالرمز **(cP)**

2- كتلة هوائية قطبية بحرية :

تنشأ فوق المحيطات وتكون باردة ورطبة ويرمز لها بالرمز **(mP)**

3- كتل هوائية مدارية قارية :

تنشأ فوق المناطق المدارية القارية وتكون دافئة وجافة ويرمز لها بالرمز **(cT)**

4- كتل هوائية مدارية بحرية :

تنشأ فوق المناطق المدارية البحرية فوق المحيطات وتكون دافئة ورطبة ويرمز لها بالرمز **(mT)**

- بماذا تختلف الكتل الهوائية عن بعضها البعض ؟

تختلف في خصائصها : **1- درجة الحرارة** **2- الرطوبة**

- هل تتغير خصائص الكتل الهوائية عندما تغير حركتها بعيداً عن مصادرها ؟

نعم تتغير خصائصها

مثلاً : عندما تتحرك كتلة هوائية قطبية قارية باتجاه المناطق المدارية البحرية ترتفع درجة حرارة الطبقة السّفلى فيها وهذا يقلل من استقرارها ويزيد رطوبتها.

أما إذا تحركت كتلة هوائية مدارية بحرية نحو دوائر العرض ذات القيم الكبيرة باتجاه القطب فإن درجة حرارتها في الطبقة السفلى ستنخفض وتستقر أكثر وتقل فيها رطوبة الهواء.

- علل سّميت الكتلة الهوائية القطبية بالكتل الهوائية الباردة ؟

لأن الكتلة الهوائية تكونت فوق المناطق القطبية.

- علل سّميت الكتلة الهوائية المدارية بالكتل الهوائية الدافئة ؟

لأن الكتلة الهوائية تكونت فوق المناطق المدارية

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ المداريةُ القاريةُ Continental Tropical Air Mass ؟

1- كتلةٌ هوائيةٌ حارةٌ جافةٌ

2 - تتكونُ فوقَ المناطقِ المداريةِ القاريةِ
والمناطقِ شبهِ المداريةِ القاريةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المنخفضةِ (15˚ – 35˚)

3 -يُرمَزُ لها بالرمز(cT)

- عدد بعض المناطق التي تتكون فيها الكتلة الهوائية المدارية القارية (cT) ؟

1- مناطق شمال افريقيا 2- منطقة شبه الجزيرة العربية

- وضح أثر الكتلة الهوائية المدارية القارية (cT) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب ارتفاع درجات الحرارة

2- خفض رطوبة المناطق التي تمر أو تمكث فوقها

3- تؤثر على منطقة الشرق الأوسط و خاصة في أوقات مختلفة من السنة

حيث يزداد تأثيرها خلال أشهر الصيف

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ المداريةُ البحريةُ Maritime Tropical Air Mass ؟

1- تنشأُ فوقَ المحيطاتِ في المناطقِ المداريةِ الرطبةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المنخفضةِ (15˚ – 35˚)

2- تمتازُ بدرجاتِ حرارةٍ أقلَّ منَ الكتلِ الهوائيةِ المداريةِ القاريةِ

3- تعد أكثرُ رطوبةً

4- يُرمَزُ لها بالرمز (mT)

- اذكر مثال على منطقة تتكون فيها الكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) ؟

المنطقة المدارية التي يمتد فيها جزء من المحيط الأطلسي

- وضح أثر الكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب ارتفاع درجات الحرارة

2- تكون الغيوم الرَّعدية

3- تسبب هطول زخات من المطر و البرد

4- تمتد إلى منطقة الشرق الأوسط و شمال افريقيا عبر البحر الأحمر

خاصة في فصلي الربيع و الخريف

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ القطبيةُ القاريةُ Continental Polar Air Mass ؟

1- تعد كتلةٌ هوائيةٌ باردةٌ جافةٌ

2- تتشكلُ فوقَ المناطقِ القطبيةِ الباردةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المرتفعةِ (55˚ – 75˚)

3- يُرمَزُ لها بالرمزِ (cP)

- اذكر مثال على منطقة تتكون فيها الكتلة الهوائية القطبية القارية (cP) ؟

المنطقة الثلجية الواسعة في سيبيريا و كندا

- وضح أثر الكتلة الهوائية القطبية القارية (cP) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب انخفاض درجات الحرارة

2- تشكل الصقيع و الانجماد التي تمر أو تمكث فوقها

3- تؤثر على منطقة الشرق الأوسط في آواخر فصل الخريف و فصل الشتاء

- عدد مميزات الكتلةُ الهوائيةُ القطبيةُ البحريةُ Maritime Polar Air Mass ؟

1- تتشكلُ فوقَ المحيطاتِ القريبةِ منَ المناطقِ القطبيةِ الباردةِ ذاتِ خطوطِ العرضِ المرتفعةِ (55˚ – 75˚)

2- تمتازُ بأنَّها باردةٌ ورطبةٌ

3- يُرمَزُ لها بالرمز (mP)

- اذكر مثال على منطقة تتكون فيها الكتلة الهوائية القطبية البحرية (mP) ؟

منطقة شمال المحيط الأطلسي

- وضح أثر الكتلة الهوائية القطبية البحرية (mP) عند تحركها من منطقة نشأتها و تكونها ؟

1- تسبب انخفاض كبير في درجات حرارة المناطق التي تمر أو تمكث فوقها

2- يمكن أن تسبب تساقط الأمطار و الثلوج فيها

3- تؤثر على منطقة الشرق الأوسط و بلاد الشام في أشهر الشتاء

- **علل لا تختلط الكتل الهوائية المختلفة مع بعضها عند التقائها ؟** بسبب الاختلاف في خصائصها

- **علل تتحرك الكتل الهوائية من منطقة إلى أخرى ؟** بسبب اختلاف الضغط الجوي بين هذه المناطق

- **عرف الجبهة الهوائية ؟**

هو السّطح الفاصل بين كتلتين هوائيتين مختلفتين في درجة الحرارة حيث يصعد الهواء الدافئ إلى الأعلى **لأن** كثافته أقل ويبقى الهواء البارد ذو الكثافة الأعلى في الأسفل.

- **عدد العوامل التي تؤثر في خصائص الجبهة الهوائية ، وأنواعها وطريقة تأثيرها في حالة الطقس ؟**

1- نوع الكتل الهوائية

2- اتجاه حركة الكتل الهوائية بالنسبة إلى بعضها

- **عدد أنواع الجبهات الهوائية ؟**

1- الجبهة الهوائية الباردة 2- الجبهة الهوائية الدافئة

- **كيف تتكون الجبهة الهوائية الدافئة ؟**

تتكون عندما تتحرك كتلة هوائية دافئة **بشكل سريع** باتجاه كتلة هوائية باردة **تتحرك ببطء**
فتتكون جبهة هوائية دافئة في مقدمة الكتل الهوائية الدافئة المتحركة على السطح الفاصل بين الكتلتين

- **علل ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى فوق الكتلة الهوائية الباردة في الجبهة الهوائية الدافئة**
لأن الكتلة الهوائية الدافئة ذات كثافة أقل من الكتلة الهوائية الباردة

- **ماذا يحدث إذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة رطبة عند تكون الجبهة الهوائية الدافئة ؟**

1- تتكون الغيوم الطبقية المتوسطة

2- تتساقط الأمطار و الثلوج الخفيفة على طول الجبهة

- **ماذا يحدث إذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة جافة عند تكون الجبهة الهوائية الدافئة ؟**

تتكون الغيوم الريشيّة في السّماء

- وضح كيف يسبب ارتفاع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى تشكل الغيوم و تساقط الأمطار ؟

1- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة الرطبة إلى الأعلى

2- تنخفض درجة حرارتها

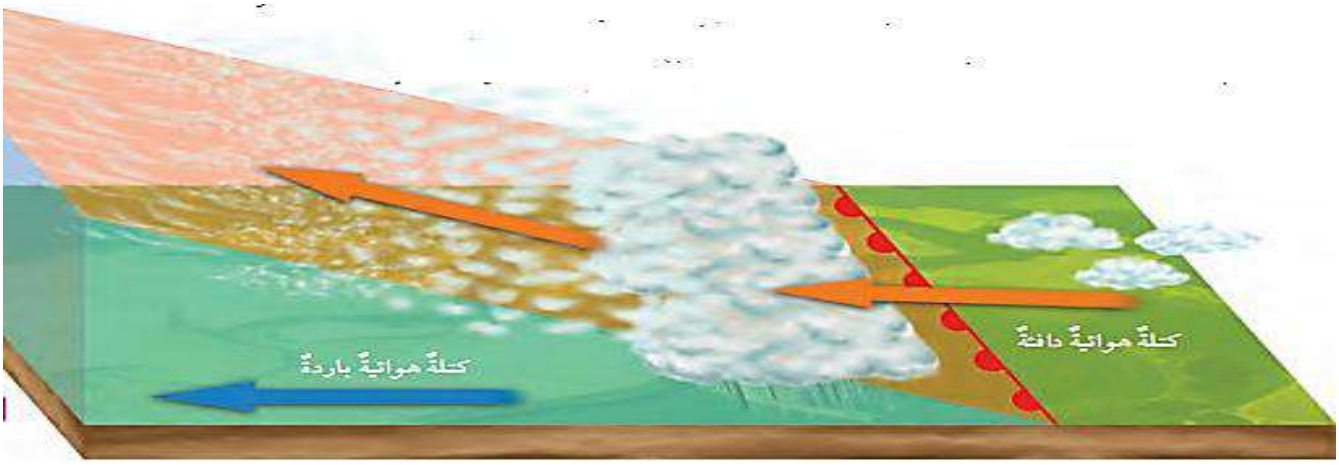
3- يصبح الهواء فيها فوق مشبع ببخار الماء

4- يتكاثف بخار الماء و تشكل الغيوم

5- يزداد وزن الغيوم و تتساقط الأمطار

- كيف تمثل الجبهة الدافئة على خريطة الطقس ؟

تمثل على شكل خط تبرز منه أقواس باللون الأحمر تشير إلى اتجاه حركة الجبهة الدافئة



- كيف تتكون الجبهة الهوائية الباردة ؟

1- تتكون عندما تتحرك كتلة هوائية باردة **بشكل سريع** نحو كتلة هوائية دافئة تتحرك **ببطء**

2- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة للأعلى وتبرد ،

3- يتكاثف بخار الماء فيها على شكل أمطار و ثلوج خفيفة

- علل تغوص الكتلة الهوائية الباردة إلى الأسفل في الجبهة الهوائية الباردة ؟

لأن الكتلة الهوائية الباردة أكثر كثافة

- ماذا يحدث عندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية كبيرة من بخار الماء عند تكون الجبهة الهوائية الباردة ؟

1- تتساقط الأمطار الغزيرة و الثلوج الكثيفة

2- تشكل غيوم المزن الركامية التي تتطور لتصبح عواصف رعدية

ـ كيف تمثل الجبهة الباردة على خريطة الطقس ؟

تمثل على شكل خط باللون الأزرق

تبرز منه مثلثات صغيرة تشير إلى اتجاه حركة الجبهة والهواء البارد من خلفها

ـ ميز بين أنواع السحب التي تكونها كل من الجبهة الهوائية الباردة والدافئة ؟

في الجبهة الهوائية الباردة تتكون السّحب الرّكامية السّميكة (تسفط زخات من المطر ـ الثلج ـ البرد)

أما في الجبهة الهوائية الدافئة تتكون السّحب الطبقية الرقيقة (تؤدي إلى هطل متواصل)

مراجعة درس الكتل و الجبهات الهوائية

1- أتتبعُ بخطواتٍ كيفَ تحدثُ الجبهةُ الهوائيةُ الباردةُ ؟

1- تتحرك كتلة هوائية باردة بشكل سريعٍ نحو كتلة هوائية دافئة تتحرك ببطء

2- تغوص الكتلة الهوائية الباردة أسفل الكتلة الهوائية الدافئة؛ **لأنها أكثر كثافة**

3- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى؛ **لأنها أقل كثافة مشكلة الغيوم.**

2- أوضحُ كيفَ تؤثرُ الكتلُ الهوائيةُ في حالةِ الطقسِ ؟

تؤثر الكتل الهوائية في حالة الطقس اعتمادًا على نوعها :

** **الكتلة الهوائية الحارة:** تسبب ارتفاعًا في درجات الحرارة للمنطقة التي تمكث فوقها

** **الكتلة الهوائية الباردة** تسبب انخفاضًا في درجات حرارة المنطقة التي تمكث فوقها

كما تؤثر الكتل الهوائية في رطوبة المنطقة التي تمكث فوقها :

** **الكتلة الهوائية الرطبة :** تزيد من رطوبة المنطقة التي تمكث فوقها

** **الكتلة الهوائية الجافة :** تقلل من رطوبة المنطقة التي تمكث فوقها

التقاء الكتل الهوائية المختلفة في خصائصها يكون الجبهات الهوائية المختلفة التي تتسبب في تغير حالة الطقس.

3- أصفُ ما يحدثُ عندَما تلتقي كتلتانِ هوائيتانِ :إحداهُما دافئةٌ والأخرى باردةٌ؛ علمًا بأنَّ الكتلةَ الهوائيةَ الدافئةَ تتحركُ بسرعةٍ نحوَ الكتلةِ الهوائيةِ الباردةِ.

عندما تتحرك كتلة هوائية دافئة بسرعة نحو كتلة هوائية باردة تتحرك ببطء

1- تتشكل بينهما جبهة هوائية دافئة
2- ترتفع الكتلة الهوائية الدافئة إلى الأعلى
3- تتكون الغيوم المختلفة التي تعتمد على رطوبة الكتلة الهوائية الدافئة .

4-أقارنُ في جدولٍ بينَ الكتلةِ الهوائيةِ القطبيةِ القاريةِ، والكتلةِ الهوائيةِ المداريةِ البحريةِ، منْ حيثُ رمزُها الذي تعرفُ بهِ، ومصدرُها، ودرجةُ حرارتِها، ورطوبتِها ؟

وجه المقارنة	الكتلةِ الهوائيةِ القطبيةِ القاريةِ	الكتلةِ الهوائيةِ المداريةِ البحريةِ
الرمز	(mT)	(cP)
المصدر	تتشكل فوق المناطقِ القطبيةِ الباردة	تتشكل فوق المناطقِ المداريةِ
درجة الحرارة	باردة	حارة
الرطوبة	قليلة	عالية

5- أوضحُ العلاقةَ بينَ مصدرِ الكتلِ الهوائيةِ وخصائصِها ؟

تعتمد خصائص الكتلة الهوائية على المنطقة التي تأتي منها اذ انها تأخذ خصائصها من حيث :

1- الرطوبة 2- درجة الحرارة .

** إذا كانتِ الكتلةُ الهوائيةُ الدافئةُ رطبةً :

تتكونُ الغيومُ الطبقيةُ المتوسطةُ، وتتساقطُ الأمطارُ والثلوجُ الخفيفةُ على طولِ الجبهةِ،

** إذا كانتِ الكتلةُ الهوائيةُ الدافئةُ جافةً : فتتكونُ الغيومُ الريشيةُ في السماءِ.

تتشكلُ في الجبهةِ الهوائيةِ الباردةِ غيومُ المزنِ الركاميةُ التي تتطورُ لتصبحَ عواصفَ رعديةً.

6- أحددُ نوعَ الجبهةِ الهوائيةِ لكلِّ رمزٍ منَ الرموزِ الآتيةِ:

الخط الذي تبرز منه أقواس باللون الأحمر : جبهة هوائية دافئة.

الخط الذي تبرز منه مثلثات باللون الأزرق : جبهة هوائية باردة

الدرس الثاني :

أنظمة الضغط الجوي

ـ عرف الضغط الجوي ؟

هو الضغط الناجم عن وزن عمود من الهواء يمتد رأسياً من سطح الأرض إلى نهاية الغلاف الجوي على وحدة المساحة.

ـ سمّ الجهاز الذي يستخدم لقياس الضغط الجوي ؟ البارومیتر.

ـ ما وحدة قياس الضغط الجوي؟

الهكتوباسكال أو المليبار.

ـ كم تبلغ قيمة الضغط الجوي عند سطح البحر ؟

(1013) هكتوباسكال (مليبار).

(1) هكتوباسكال =(100) باسكال = (1) مليبار

ـ عدد العوامل المؤثرة في الضغط الجوي ؟

1- الارتفاع عن سطح البحر

2- الكثافة

3- درجة الحرارة.

4- الرطوبة

يتناقص الضغط الجوي بمعدل (1) هكتوباسكال لكل (10) م

ـ عرف الكثافة ؟ هي كتلة وحدة الحجم.

الكثافة = الكتلة/ الحجم

- علل ينخفض الضغط الجوي بارتفاع درجة الحرارة ؟

لأن الهواء عندما يسخن يتمدد وتتباعد جزيئاته بعضها عن بعض فيزداد حجمه وتقل كثافته فينخفض الضغط الجوي

مهم :

**** الهواء الأقل كثافة أقل وزناً**

**** يتناسب الضغط الجوي عكسياً مع درجة الحرارة**

**** ضغط الهواء الدافئ أقل من ضغط الهواء البارد**

- علل تتميز المناطق الاستوائية بقيم ضغط جوي منخفض ؟

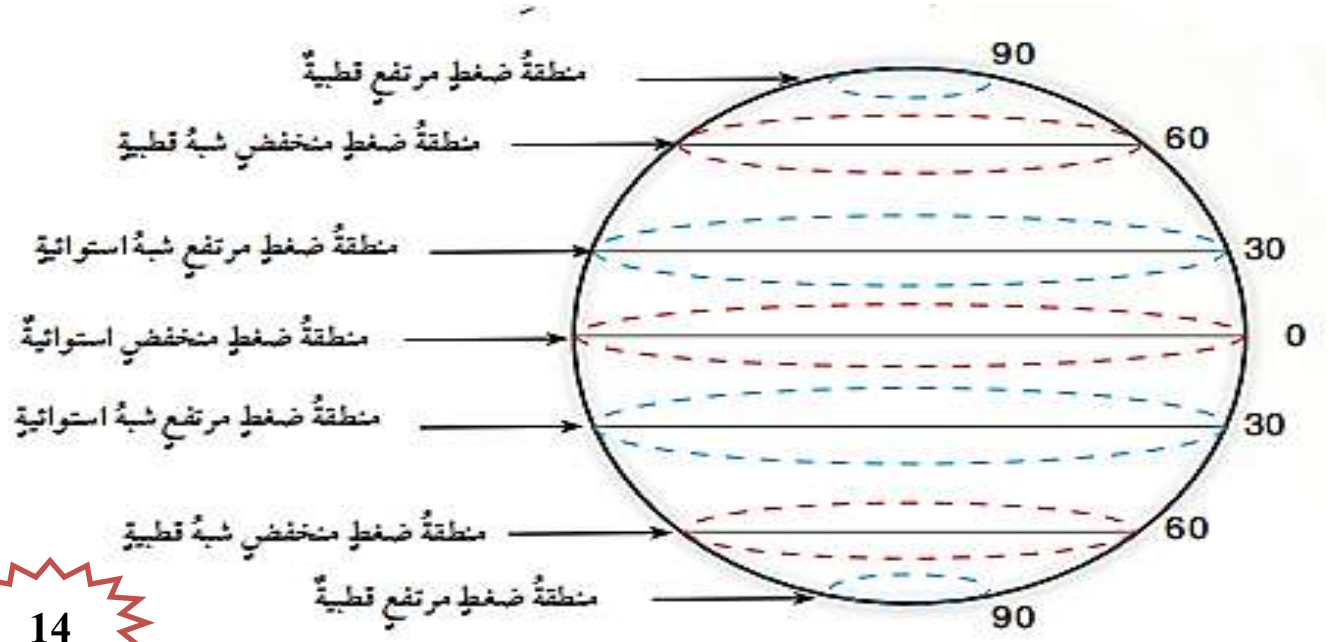
بسبب ارتفاع درجة الحرارة و الضغط الجوي يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة

- علل تتميز المناطق القطبية بقيم ضغط جوي مرتفع ؟

بسبب انخفاض درجة الحرارة و الضغط الجوي يتناسب عكسياً مع درجة الحرارة

- عرف خط تساوي الضغط الجوي ؟

هو الخط الواصل بين محطات الرصد الجوي ذات قيم الضغط الجوي المتساوي.



رياضيات الثانوية

** مهم :

- ترسم خطوط تساوي الضغط الجوي يدوياً أو بوساطة الحاسوب
- تعد خطوط تساوي الضغط الجوي أهم خرائط الطقس التي تمكن المتنبئ الجوي من التنبؤ بالحالة الجوية لتلك المنطقة.
- يرمز للمنخفض الجوي بالرمز **(L)**
- يرمز للمرتفع الجوي بالرمز **(H)**

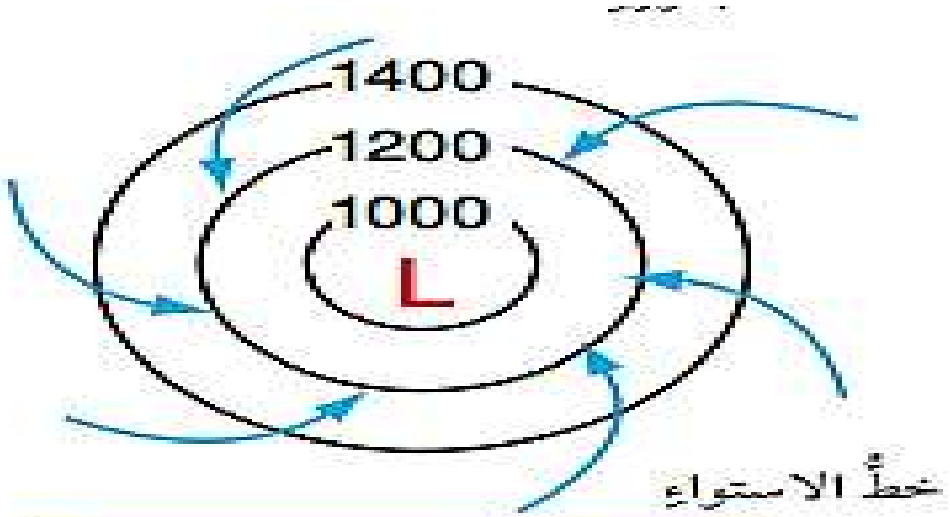
تتغير قيم الضغط الجوي كلما اتجهنا نحو المركز

- عدد اقسام أنظمةُ الضغطِ الجويِّ ؟

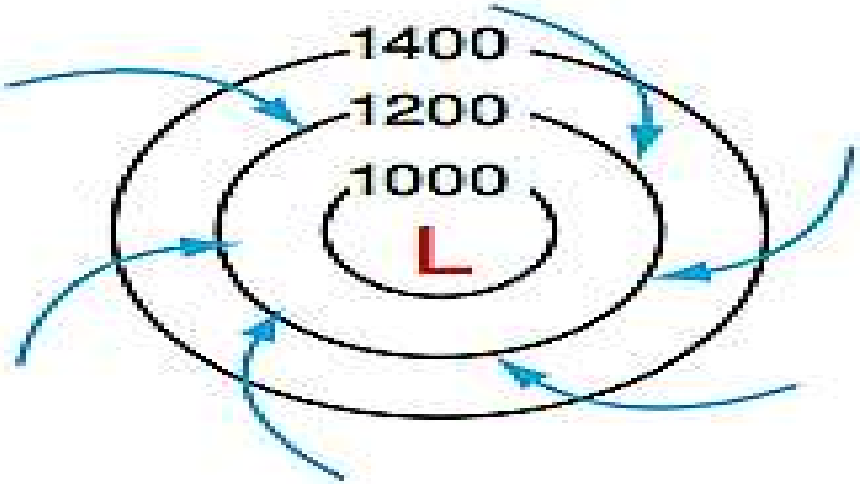
1- مرتفعٍ جويٍّ 2- منخفضٍ جويٍّ .

- عرف المنخفضُ الجويُّ Low Pressure ؟

هو المنطقةُ التي تكونُ قيمُ الضغطِ الجويِّ في مركزِها أقلَّ منْ قيمِ الضغطِ الجويِّ في المناطقِ المجاورةِ لَها، ويزدادُ بالابتعادِ نحوَ الخارجِ

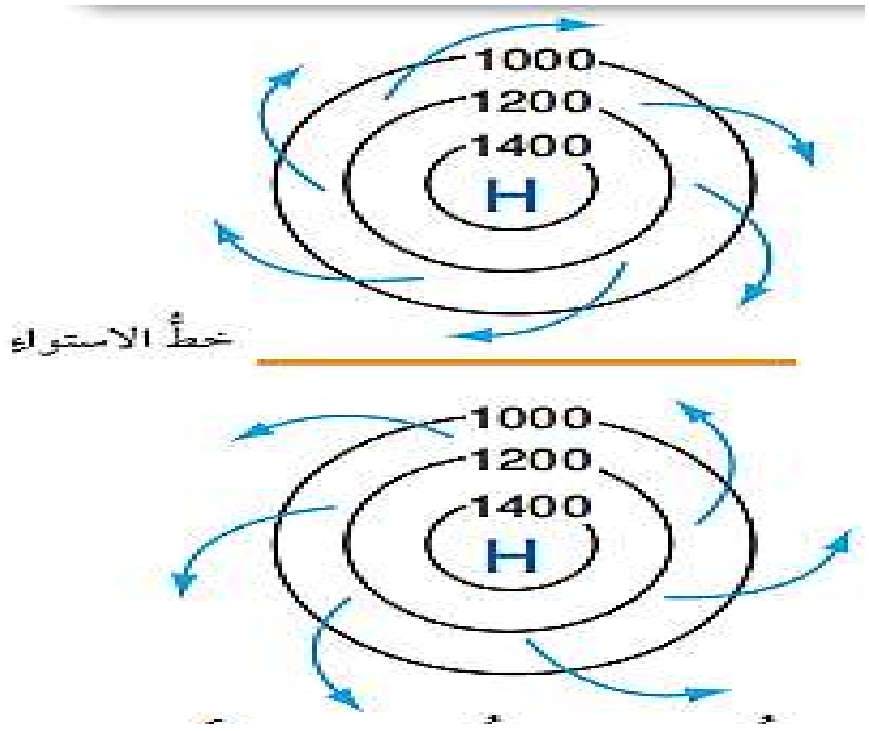


خطّ الاستواء



- عرف المرتفعُ الجويُّ High Pressure ؟

هو المنطقةُ تكوّنِ قيمِ الضغطِ الجويِّ في مركزِها أكبرَ من قيمِ الضغطِ الجويِّ في المناطقِ المجاورةِ، ويقلُّ كلَّما ابتعدْنا نحوَ الخارجِ،



- علل تنشأ التيارات الهوائية الصاعدة في مناطق الضغط الجوي المنخفض ؟

لأن كثافة الهواء السّاخن أقل لذا يرتفع للأعلى.

- علل تنشأ التيارات الهوائية الهابطة في منطقة الضغط الجوي المرتفع ؟

لأن الهواء البارد أكثر كثافة.

16

- ميز بين المنخفض الجوي والمرتفع الجوي من حيث ؟

من حيث	المنخفض الجوي	المرتفع الجوي
نوع التيارات الهوائية	تيارات هوائية صاعدة	تيارات هوائية هابطة
حركة الرياح في النصف الشمالي للكرة الأرضية	تتحرك الرياح حول مركز المنخفض الجوي عكس عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه	تتحرك الرياح حول مركز المرتفع مع عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه
حركة الرياح في النصف الجنوبي للكرة الأرضية	تتحرك الرياح حول مركز المنخفض مع عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه	تتحرك الرياح حول مركز المرتفع الجوي عكس عقارب الساعة وتنحرف إلى الداخل باتجاه مركز المنخفض الجوي و تتجمع فيه
الرمز	L	H

- ما نوع التيارات الهوائية المصاحبة للمنخفض الجوي ؟ و ما أثرها عليه ؟

يصاحب المنخفض الجوي تيارات هوائية صاعدة للأعلى

وتنخفض درجة حرارة الهواء فيها حتى درجة الإشباع

حيث يتكاثف بخار الماء مكوناً الغيوم التي تؤدي إلى الهطل بأنواعه المختلفة

- ما نوع التيارات الهوائية المصاحبة للمنخفض الجوي ؟ و ما أثرها عليه ؟

يصاحب المرتفع الجوي تيارات هوائية هابطة للأسفل

وترتفع درجة حرارة الهواء

وتنخفض رطوبته نسبياً حيث يخلو المرتفع الجوي من الغيوم وما يتبعها من هطل

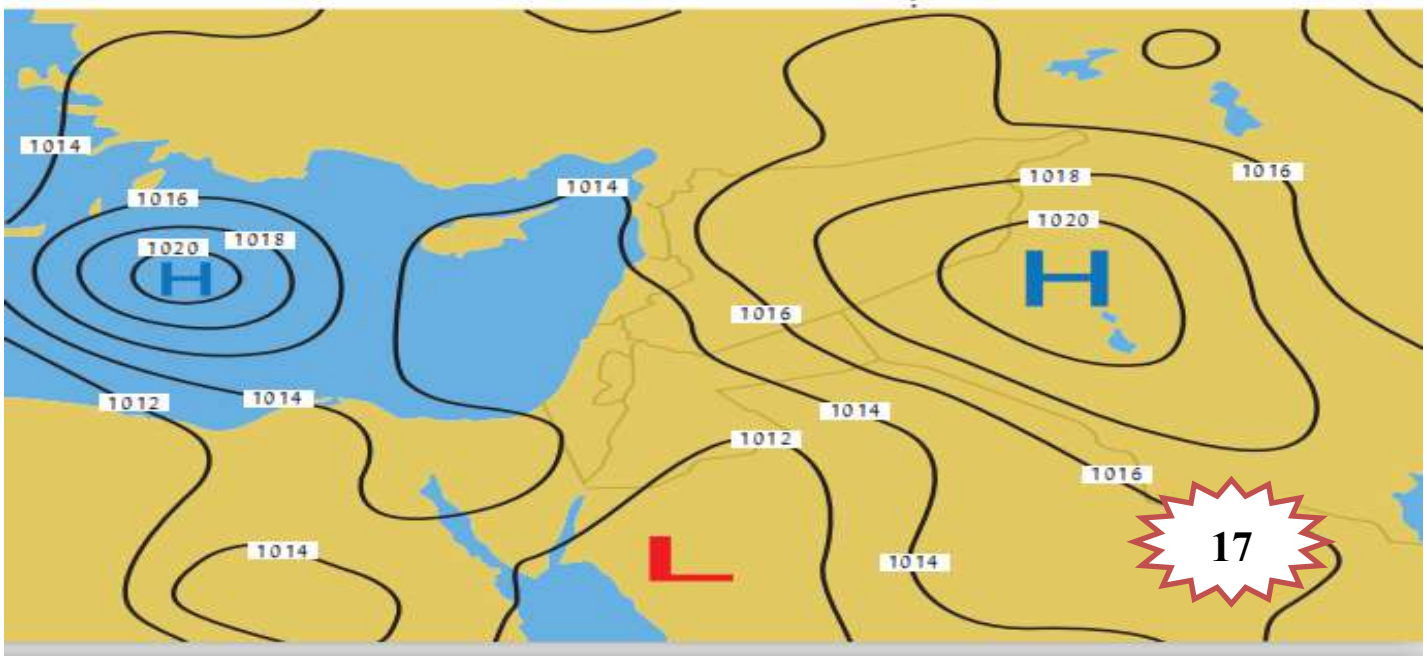
- وضح دور التيارات الهوائية في عملية الاتزان الحراري في الغلاف الجوي ؟

تعمل **التيارات الصاعدة** على تحريك الهواء السّاخن (الأقل كثافة) إلى الأعلى حيث يتبادل الطاقة الحرارية مع الهواء البارد مما يسهم في تسخين الهواء

كما تعمل **التيارات الهابطة** على تحريك الهواء البارد (الأكثر كثافة) إلى الأسفل فترتفع درجة حرارته لاقترابه من سطح الأرض وبذلك تساهم التيارات الهوائية في عملية الاتزان الحراري.

- بين كيف تتحرك الرّياح ؟

تتحرك منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض



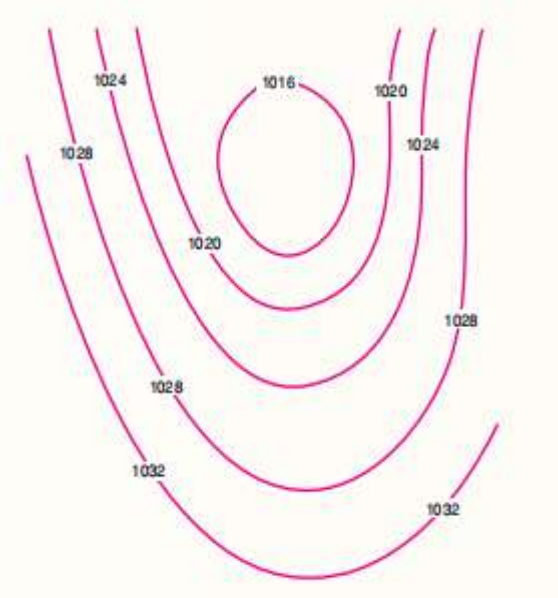
مراجعة درس أنظمة الضغط الجوي

1- أبينُ :ما حالةُ الطقسِ المتوقعةُ في المنطقةِ التي ستتأثرُ بمرتفعٍ جويٍّ لعدةِ أيامٍ؟

عندما تتعرض المملكة لمرتفع جوي عدة أيام تتشكل تيارات هوائية هابطة؛

تعمل على رفع درجات الحرارة، وتمنع تشكل الغيوم؛ فتكون السماء صافية

2- أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يمثلُ أحدَ أنظمةِ الضغطِ الجويِّ في النصفِ الشماليِّ للكرةِ الأرضيةِ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:



أ - أذكرُ :ماذا تُسمى الخطوطُ المنحنيةُ في الشكلِ؟

خطوط تساوي الضغط الجوي .

ب-أوضحُ ما نظامُ الضغطِ الجويِّ الذي يمثلُهُ الشكلُ.

منخفض جوي.

ج- أعبرُ عنِ النظامِ الجويِّ السائدِ برمزٍ أضعُهُ في منتصفِ الشكلِ.

حرف L باللون الأحمر.

د- أرسمُ اتجاهَ الرياحِ على الشكلِ.

سيرسم الطالب أسهمً تدل على اتجاه الرياح، التي تكون بعكس عقارب الساعة من الخارج نحو الداخل

بالوناتُ الطقسِ : Weather balloons

ـ عرف بالونات الطقس ؟

هيَ بالوناتٌ تقيسُ الأحوالَ الجويةَ في الطبقاتِ العليا منَ الغلافِ الجويِّ،

ـ كيف تصنع بالونات الطقس ؟

تُصنَعُ منْ موادَّ جلديةٍ ذاتِ درجةِ مُرونةٍ عاليةٍ؛

لتُساعدَ على تمددِهِ أثناءَ الارتفاعِ منْ سطحِ الأرضِ إلى ارتفاعاتٍ شاهقةٍ في الغلافِ الجويِّ،

ـ بماذا تعبا بالونات الطقس ؟

تُعبَّأُ هذهِ البالوناتُ بغازِ الهيدروجينِ أوِ الهيليومِ

ليتمددَ حجمُهُ تدريجيًّا ليصلَ حجمُهُ إلى نحوِ 100 ضعفِ حجمِهِ الأصليِّ؛

مما يساعدُهُ على الوصولِ إلى ارتفاعِ 40 كيلومترًا .

ـ ماذا يحمل بالون الطقس ؟ يحملُ جهازًا يُسمّى المسبارَ اللاسلكيَّ

ـ ما المسبار اللاسلكي ؟

هو جهازٌ يبثُّ المعلوماتِ الجويةَ إلى المحطاتِ الأرضيةِ بواسطةِ جهازِ إرسالٍ لاسلكيٍّ

ـ ما هي المعلومات التي يبثها المسبار اللاسلكي ؟

1- درجةِ الحرارةِ 2- الضغطِ الجويِّ 3- رطوبةِ الجوِّ على ارتفاعاتٍ مختلفةٍ .

كيف يتم قياس اتجاه الرياح وسرعتها ؟

يتم تحديدُهُما على الأرضِ عنْ طريقِ تتبعِ حركةِ البالونِ بوساطةِ جهازِ تحديدِ الاتجاهِ.

ـ متى وكيف تنتهي صلاحية عمل بالون الطقس ؟

ينفجرُ البالونُ عندَما يصلُ إلى ارتفاعٍ حوالي 27.000 m ،

حينئذٍ تُفتَحُ مظلةُ الهبوطِ(الباراشوت)المتصلةُ

بالمسبارِ اللاسلكيِّ، فتُعيدُهُ إلى الأرضِ.

ـ ما هي الجهات المخولة بإطلاق بالونات الطقس ؟ جهاتٍ محددةٍ حكومية أوْ عسكرية

ـ كم عد البالونات التي يتم اطلاقها ؟

حيثُ يجري إطلاقُ ما يقاربُ 1800 بالونٍ منْ 900 منطقةٍ مختلفةٍ حولَ العالمِ

ـ متى يتم اطلاق بالونات الطقس ؟

بتوقيتٍ موحدٍ

(أي مرتينِ يوميًّا في تمامِ الساعةِ الثانيةَ عشرةَ ظُهراً، والساعةِ الثانيةَ عشرةَ ليلاً بتوقيتِ غرينيتش)،

ـ لماذا يتم اطلاق بالونات الطقس بتوقيت محدد ؟

لأن التوقيتُ الموحدُ يُمَكِّنُ خُبراءَ الطقسِ منْ إدخالِ هذهِ البياناتِ إلى نماذجِ التنبؤاتِ العدديةِ التي منْ شأنِها رفعُ مقدارِ دقةِ هذهِ التوقعاتِ الصادرةِ عنْ هذهِ النماذجِ.

ـ ما هو وضع بالونات الطقس في الوطن العربي ؟

في الوطنِ العربيِّ يوجدُ كثيرٌ منْ محطاتِ الرصدِ التي تُستخدمُ بالوناتُ الأرصادِ الجويةِ،

ـ ما هو وضع بالونات الطقس في الاردن ؟

دائرة الأرصادِ الجويةِ هيَ المسؤولةُ عنْ إطلاقِ هذا البالونِ بشكلٍ يوميٍّ ؛ حيثُ تمتلكُ الدائرةُ محطةً خاصةً لهذهِ الغايةِ تقعُ في منطقةِ المفرقِ، وتطلقُ هذا البالونَ يوميًّا عندَ الساعةِ 00:00 بتوقيتِ غرينيتش.

ـ هل هناك انواع اخرى لبالونات الطقس ؟

هناكَ نوعٌ آخرُ منْ بالوناتِ الأرصادِ الجويةِ يسمى البالونَ ثابتَ المستوى،

- عدد مميزات البالون ثابت المستوى ؟

1- يحلِّقُ على ارتفاعٍ معينٍ يعتمدُ على حجمِ البالونِ

2- يظلُّ الغازُ بداخلِهِ عندَ ضغطٍ ثابتٍ تقريبًا

3-يحددُ حجمَ البالونِ الارتفاعُ الذي يحلِّقُ عليهِ

4 - تظل البالوناتِ ثابتةِ المستوى في الهواءِ شهورًا كثيرةً

5- تمدُّنا بقياساتٍ طويلةِ الأجلِ للأحوالِ الجويةِ على ارتفاعٍ معينٍ

6- تبثُّ البالوناتُ البياناتِ إلى الأقمارِ الصناعيةِ التي توصلُها بدورِها إلى المحطاتِ الأرضيةِ.

مراجعة الوحدة الثالثة : الأرصاد الجوية

السؤالُ الأولُ:

أملأُ الفراغَ في ما يأتي بما هوَ مناسبٌ منَ المصطلحاتِ:

أ- الكتلة الهوائية كميةٌ ضخمةٌ من الهواءِ المتجانسِ في خصائص الكتلة منْ حيثُ درجاتُ الحرارةِ والرطوبةِ

ب - خطوط تساوي الضغط الجوي الخطوطُ التي تصلُ بينَ القيمِ المتساويةِ منَ الضغطِ الجويِّ، التي تتصفُ بأنَّها لا تتقاطعُ.

ج- المنخفض الجوي منطقةٌ يكونُ الضغطُ الجويُّ في مركزِها منخفضًا، ويزدادُ بالابتعادِ نحوَ الخارجِ.

السؤالُ الثاني:

أتنبأُ :لماذا تتكونُ بعضُ الغيومِ من قطراتِ ماءٍ وبعضُها منْ بلوراتٍ ثلجيةٍ؟

تعتمد مكونات الغيوم من بخار ماء أو من بلورات ثلجية على ارتفاع الغيوم عن سطح الأرض؛

فالغيوم القريبة من سطح الأرض تتكون من قطرات من الماء،

وكلما ارتفعت الغيوم عن سطح الأرض قلت درجة الحرارة في طبقات الجو العليا،

لذا؛ تتشكل البلورات الثلجية فيها.

السؤالُ الثالثُ:

أحدِ تتميزِ الكتلة الهوائية cP بأنها كتلة هوائية

تتميز الكتلة الهوائية cP بأنها كتلة هوائية جافة وباردة .

السؤالُ الرابعُ:

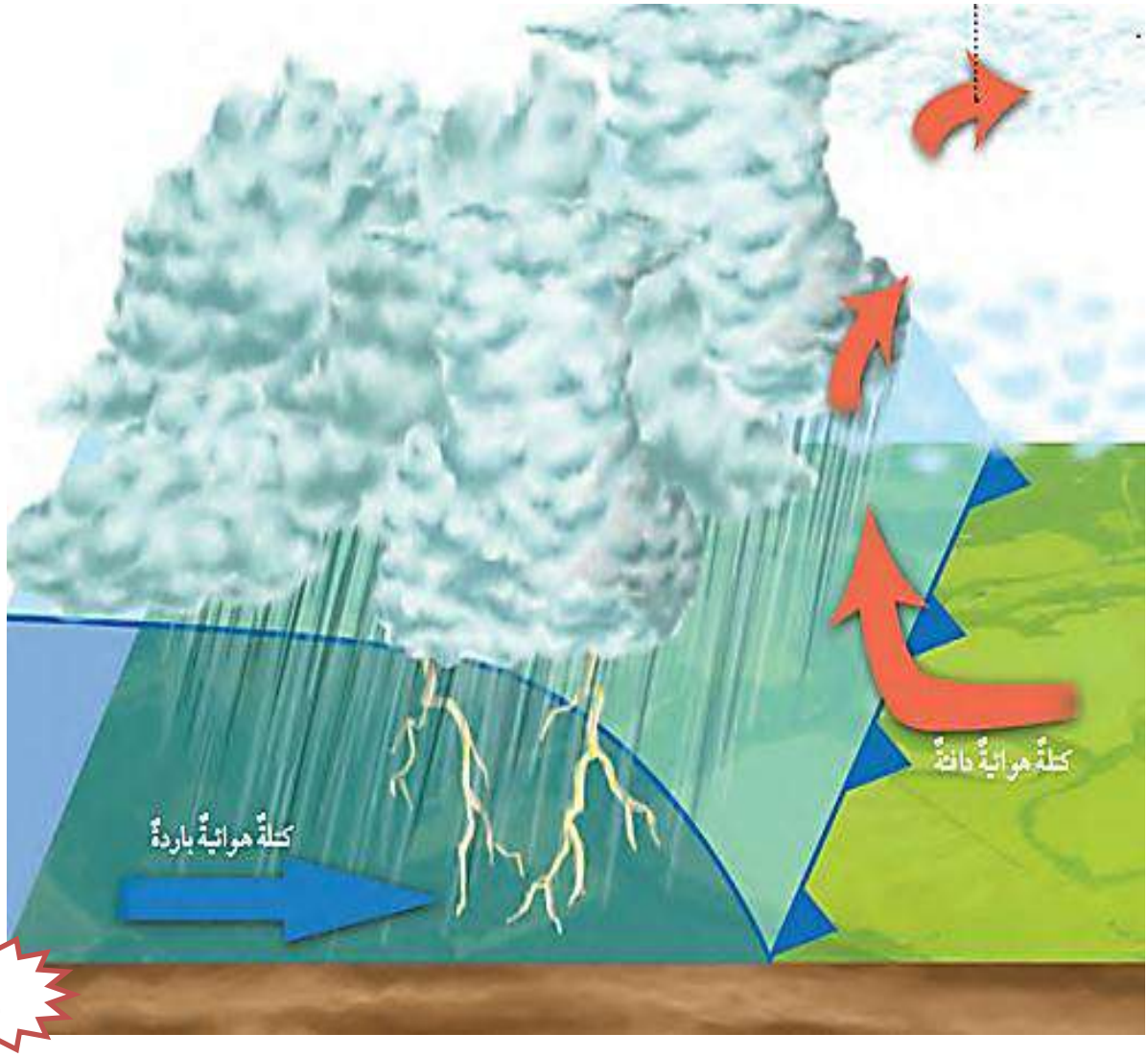
أحددُ نوعَ الغيومِ المتكونةِ عندَ انتقالِ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ باردةٍ.

تتكون غيوم طبقية متوسطة.

السؤالُ الخامسُ:

أرسمُ كيفَ تتشكلُ جبهةٌ هوائيةٌ دافئةٌ، مبينًا العناصرَ ورمزَ الجبهةِ الهوائيةِ، حالةَ الطقسِ المصاحبةَ لَها الآتيةَ :الكتلَ الهوائيةَ، واتجاهَ كلٍّ منْها نحوَ الأخرى،

يمكن الاستعانة بالشكل الموجود في الكتاب



السؤالُ السادسُ:

أبينُ نوعَ الكتلةَ الهوائيةَ التي تتميزُ بهواءٍ دافئٍ ورطبٍ.

الكتلة الهوائية التي تتميز بهواء دافئ ورطب هي كتلة هوائية مدارية بحرية.

السؤالُ السابعُ:

أصفُ ماذا سيحدثُ عندَما تتجهُ كتلةٌ هوائيةٌ باردةٌ نحوَ كتلةٍ هوائيةٍ دافئةٍ.

عندما تتحرك كتلة هوائية باردة نحو كتلة هوائية دافئة فإن الكتلة الهوائية الدافئة ترتفع إلى الأعلى؛ لأنها أقل كثافة.

السؤالُ الثامنُ:

أدرسُ الشكلَ الآتيَ؛ لأجيبَ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

أ - أصفُ حركةَ الهواءِ في الشكلِ(أ.)

يتحرك الهواء على شكل تيارات هوائية هابطة إلى الأسفل.

ب -أبينُ سببَ ارتفاعِ الهواءِ في الشكلِ(ب)إلى الأعلى.

لأن المنخفض الجوي يتميز بوجود تيارات هوائية صاعدة من منطقة الضغط المرتفع نحو منطقة الضغط المنخفض.

ج -أبينُ نظامَ الضغطِ الجويِّ في كلٍّ منَ :الشكلِ(أ)والشكلِ(ب)؛ اعتمادًا على حالةِ الطقسِ في كلٍّ منهُما.

الشكل(أ)مرتفع جوي / الشكل(ب) منخفض جوي

السؤالُ التاسعُ:

أقارنُ بينَ الجبهةِ الهوائيةِ الدافئةِ والجبهةِ الهوائيةِ الباردةِ منْ حيثُ حالةُ الطقسِ المتوقعةُ.

تتفاوت حالة الطقس في الجبهة الهوائية الدافئة؛

اعتمادًا على رطوبة الكتلة الهوائية الدافئة فيها :

فإذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة رطبة

تتكون الغيوم الطبقية المتوسطة، وتتساقط الأمطار والثلوج الخفيفة على طول الجبهة،

أما اذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة جافة

فتتكون الغيوم الريشية في السماء.

وكذلك تتفاوت حالة الطقس في الجبهة الهوائية الباردة

اعتمادًا على رطوبة الكتلة الهوائية الدافئة،

فعندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية قليلة من بخار الماء تتساقط الأمطار والثلوج خفيفة،

وعندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية كبيرة من بخار الماء تتساقط الأمطار الغزيرة والثلوج الكثيفة،

تتشكل في الجبهة الهوائية الباردة غيوم المزن الركامية التي تتطور لتصبح عواصف رعدية

السؤالُ العاشرُ :

أضعُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ في ما يأتي:

1- -تتصفُ الكتلةُ الهوائيةُ المتكونةُ فوقَ الصحراءِ الكبرى بأنَّها:

أ - جافةٌ وباردةٌ . ب -جافةٌ وحارةٌ. ج -رطبةٌ وباردةٌ . د -رطبةٌ وحارةٌ.

2 - يشيرُ الرمزُ (cP) إلى كتلةٍ هوائيةٍ:

أ - داريةٍ قاريةٍ . ب -داريةٍ بحريةٍ. ج -قطبيةٍ قاريةٍ . د - قطبيةٍ بحريةٍ.

3 -أيٌّ منَ الكتلِ الهوائيةِ الآتيةَ تتسببُ في انخفاضِ درجةِ الحرارةِ وتساقطِ الثلوجِ في المناطقِ التي تمكثُ فوقَها:

أ - كتلةٌ هوائيةٌ قطبيةٌ قاريةٌ.

ب -كتلةٌ هوائيةٌ قطبيةٌ بحريةٌ.

ج -كتلةٌ هوائيةٌ داريةٌ قاريةٌ.

د -كتلةٌ هوائيةٌ داريةٌ بحريةٌ.

4- تعتمدُ خصائصُ الجبهاتِ الهوائيةِ، وأنواعُها، وطريقةُ تأثيرِها في حالةِ الطقسِ على:

أ - نوعِ الكتلِ الهوائيةِ واتجاهِ حركتِها

ب -نوعِ الكتلِ الهوائيةِ فقطْ.

ج -اتجاهِ حركةِ الكتلِ الهوائيةِ فقط.

د -المنطقةِ التي تمكثُ فوقَها الكتلُ الهوائيةُ.

5 - يكونُ المنخفضُ الجويُّ مصحوبًا ب:

أ - تياراتٍ هوائيةٍ هابطةٍ.

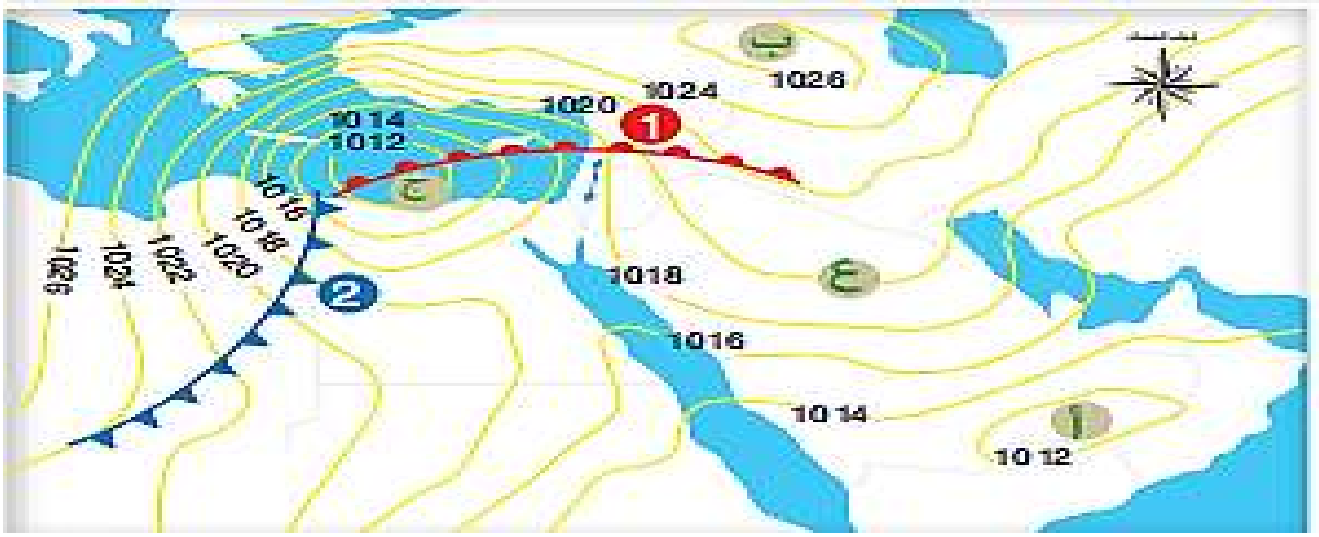
ب -ارتفاعٍ في درجةِ الحرارةِ.

ج -سماءٍ تخلو منَ الغيومِ.

د -تياراتٍ هوائيةٍ صاعدةٍ.

السؤالُ الحادي عشرَ :

أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يُمثِّلُ مجموعةً منَ أنظمةِ الضغطِ الجويِّ فوقَ منطقةِ الشرقِ الأوسطِ، ثمَّ أُجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:



أ- أعبرُ بالرموزِ عنْ نظامِ الضغطِ الجويِّ السائدِ في كلٍّ منَ المناطقِ(أ، ب، ج.)

أ- منخفض جوي.

ب- مرتفع جوي.

ج - منخفض جوي.

ب-أحددُ نوعَ الجبهةِ الهوائيةِ المشار إليها.(1)

جبهة هوائية دافئة

ج - أصفُ حالةَ الطقسِ المتوقعةَ في المنطقةِ المشارِ إليْها بالرقمِ.(2)

إذا كانت الكتلة الهوائية الدافئة تحتوي على كمية قليلة من بخار الماء؛ تتساقط الأمطار والثلوج خفيفة، وعندما تحتوي الكتلة الهوائية الدافئة على كمية كبيرة من بخار الماء؛ تتساقط الأمطار الغزيرة والثلوج الكثيفة، أيضًا تتشكل في الجبهة الهوائية الباردة غيوم المزن الركامية التي تتطور لتصبح عواصف رعدية.

د - أحددُ قيمةَ الضغطِ الجويِّ عندَ النقطةِ(ع.)

1012

هـ -أرسمُ اتجاهَ الرياحِ لنظامِ الضغطِ الجويِّ(ج.)

رسم اتجاه الرياح عكس عقارب الساعة من الخارج نحو الداخل .

الوحدة الرابعة : المحيطات

الدرس الأول :
خصائص مياه المحيطات

- عدد مكونات سطح الأرض ؟

1- قارات 2- مسطحات مائية مختلفة (البحار – المحيطات)

- علل يسمى كوكب الأرض بالكوكب الأزرق ؟

لأن نسبة المحيطات تمثل (71)% من مساحة سطح الأرض

1-كم تبلغ نسبةَ مساحةِ اليابسةِ على سطحِ الأرضِ ؟ 29 %

2-كم تبلغ نسبةَ مساحةِ المحيطاتِ والبحارِ على سطحِ الأرضِ ؟ 71%

3-أيُّ جزأَيْ سطحِ الأرضِ مساحةُ البحارِ والمحيطاتِ فيهِ أكبرُ :الشماليُّ أمِ الجنوبيُّ ؟ الجنوبي

- عدد المحيطات الرئيسة على سطح الأرض ؟

1- المحيط الهادي 2- المحيط الأطلسي 3- المحيط الهندي

- عدد مميزات المحيط الهادي ؟

1- يعد المحيط الهادي أكبر المحيطات مساحة

2- تبلغ مساحته نصف مساحة المحيطات جميعها

- رتب المحيطات الرئيسة تنازلياً حسب المساحة ؟

1- المحيط الهادي 2- المحيط الأطلسي 3- المحيط الهندي

4- المحيط المتجمد الجنوبي **5-** المحيط المتجمد الشمالي

- ما مميزات كل من المحيط المتجمد الشمالي و المحيط المتجمد الجنوبي ؟

يقع المحيط المتجمد الشمالي بالقرب من القطب الشمالي

يقع المحيط المتجمد الجنوبي بالقرب من القطب الجنوبي

**** يعد المحيط المتجمد الشمالي أصغر المحيطات مساحة**

- عدد مكونات مياه المحيطات ؟

1- مواد ذائبة : أيونات العناصر المكونة للأملاح

2- : مواد غير ذائبة : المواد الصلبة

- عدد أهم المواد الذائبة المتوفرة في مياه المحيطات ؟

1- عناصر (الكلور – الصوديوم – المغنيسيوم)

2- غازات : مثل (غاز الأكسجين – غاز ثاني أكسيد الكربون)

3- مواد عضوية : مثل بعض الأحماض الأمينية

- عدد الأسباب التي تؤدي إلى اختلاف كميات المواد الصلبة من منطقة إلى أخرى ؟

1- الحركة الرأسية للمياه

2- حركة الأمواج

3- نشاط الكائنات الحية

- عدد الخصائص التي تختلف فيها مياه المحيطات ؟

1 - درجةُ الحرارة　　2 - الملوحةُ　　3 - الكثافةُ

ولاء عبد الرحمن سواطة

- **عرف الملوحة ؟** هو مصطلح يستخدم للتعبير عن كمية المواد الذائبة في الماء

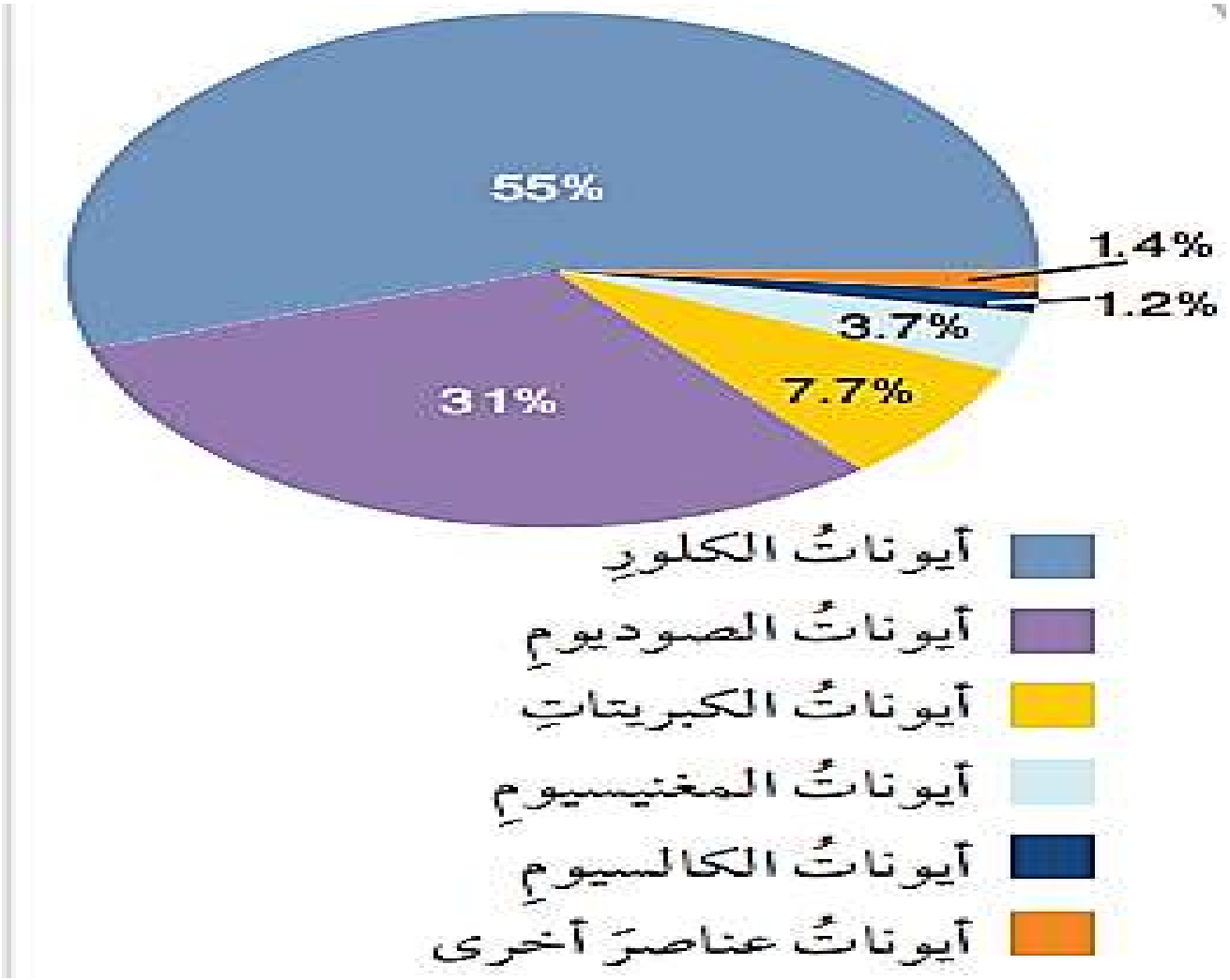
- **كيف يعبر عن الملوحة ؟**

يعبر عنها بأنها النسبة بين كتلة المواد الذائبة مقيسة بالغرام إلى كتلة (1) كيلوغرام من الماء

وتقاس بوحدة (g/Kg)

ويعبر عنها بجزء جزء من ألف (٪.)أو (غ/كغ) أو نسبة مئوية (٪)

- **كم يبلغ متوسط الملوحة لمياه المحيط ؟** 35٪. أو 3.5٪



- عدد بعض الأيونات الذائبة في مياه المحيطات ؟

1- أيونات الكلور والصوديوم الموجودة في ملح الطعام

2- أيونات الكبريتات والمغنيسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم

- ما هي الأيونات الذائبة التي لها أعلى نسبة في مياه المحيطات ؟

أيونات الكلور وثم أيونات الصوديوم الموجودة في ملح الطعام **((كلوريد الصوديوم NaCL))**

- علل وفرة أملاح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) في مياه المحيطات ؟

لأن أيونات الكلور و الصوديوم الموجودة في ملح الطعام لهما أعلى نسبة في مياه المحيطات

- عدد المصادر الأساسية للأملاح الذائبة في المحيطات ؟

1- البراكين الموجودة تحت الماء

2- التجوية الكيميائية لمعادن صخور القشرة الأرضية

- وضح دور البراكين الموجودة تحت الماء بالأملاح الذائبة في المحيطات ؟

تعمل البراكين على زيادة تركيز المواد الذائبة في مياه المحيط بسبب الغازات والمواد المنبعثة من البراكين **مثل** ثاني أكسيد الكبريت و غاز الكلور اللذين يذوبان في المياه مكونين أيونات الكبريتات SO_4^{-2} و أيونات الكلور Cl^-

- علل يكون تركيز عنصر الكلور قليل جداً في القشرة الأرضية في حين يكون تركيزه هو الأعلى في مياه المحيطات ؟

لأن الذائبية كبيرة

- اذكر مثال يوضح دور التجوية الكيميائية لمعادن صخور القشرة الأرضية بالأملاح الذائبة في المحيطات ؟

التجوية الكيميائية لمعدن الفلسبار حيث تصل معظم الأيونات الذائبة في مياه المحيط

ومنها (الصوديوم و الكالسيوم) إلى المحيط بوساطة مياه الأنهار و الجداول

- كم يبلغ متوسط ملوحة المحيطات ؟ 35٪

- **كم تبلغ نسبة الملوحة السطحية في المحيطات ؟**

تتراوح ما بين ٣٣٪ إلى ٣٨٪

- **عدد بعض العمليات المؤثرة في ملوحة مياه المحيطات ؟**

1- الهطل 2- التبخر 3- انصهار الجليد و تشكله

- **ما تأثير الهطل على نسبة الملوحة ؟**

الهطل الغزير في المناطق الاستوائية يقلل من نسبة الملوحة

- **كم تبلغ درجة الملوحة في المناطق الاستوائية ؟** ٣٤٪

- **علل تقل الملوحة في فصل الصيف في المناطق القطبية ؟** بسبب انصهار الجليد

- **ما أثر عملية التبخر في المناطق شبه المدارية ؟**

تسبب عملية التبخر زيادة الملوحة (حيث يتجاوز معدل التبخر معدل الهطل)

- **كم تبلغ نسبة الملوحة في الطبقات السطحية للمحيط ؟** حوالي ٣٧٪

- **علل تزداد الملوحة في فصل الشتاء في المناطق القطبية ؟**

بسبب تشكل الجليد فعندما تتجمد مياه المحيط السطحية تتبقى الأملاح ، و تزداد ملوحة المياه المتبقية

- **عدد العوامل المؤثرة في درجة حرارة مياه المحيطات ؟**

1- الموقع الجغرافي بالنسبة إلى خطوط العرض

2- العمق 3- الوقت في السنة

- **كم تبلغ درجة حرارة سطح المحيط ؟**

تتراوح من 2°C في المناطق القطبية

إلى حوالي 30 °C في المناطق الاستوائية

- **كم يبلغ متوسط درجة حرارة مياه المحيط ؟** حوالي 15°C

- **ما تأثير درجة الحرارة على نسبة الملوحة ؟**

كلما زادت درجة الحرارة زادت نسبة الملوحة

- **علل تعد ملوحة مياه البحر الميت هي الأعلى في جميع المسطحات المائية ؟**

لأنه من البحار المغلقة وبسبب ارتفاع نسبة التبخر فيه

- **ما أثر العمق على درجة حرارة المحيط ؟**

فتقلُّ درجةُ حرارةِ المياهِ معَ العمقِ

- **علل المياهَ في أعماقِ المحيطاتِ دائمًا باردةٌ حتى في المناطق الاستوائية ؟**

لأن درجة الحرارة تقل مع العمق

- **هل تختلف حرارة مياه المحيط حسب فصول السنة ؟**

تختلفُ درجةُ حرارةِ المياهِ بحسبِ الوقتِ في السنةِ الذي قيستْ فيهِ

- **علل تختلفُ درجاتُ الحرارةِ في المناطقِ القطبيةِ عنْها في المناطقِ الاستوائيةِ و تختلفُ درجةُ الحرارةِ معَ العمقِ ؟**

لأن درجةُ حرارةِ مياهِ المحيطاتِ تتأثرُ بالموقعِ نسبةً إلى خطوطِ العرضِ

- **بين كيف تتغير درجة حرارة المحيط بالقرب من خط الاستواء ؟**

تكون درجة الحرارة بالقرب من خط الاستواء في فصل الصيف مرتفعة نسبياً

في طبقة المياه السطحية التي تصل إلى حوالي 200 m

تتناقص درجة الحرارة بشكل كبير حتى عمق **1000 m**

تثبت درجة الحرارة بعد هذا العمق وتتراوح بين **1°C إلى 4°C**

- بين كيف تتغير درجة الحرارة في المنطقة القطبية ؟

تكون درجة الحرارة منخفضة و ثابتة نسبياً وتتراوح **بين** $1°C$ **إلى** $-1°C$

***** تعطى الكثافة بالعلاقة الرياضية الآتية :**

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

- ما أثر الكثافة على مياه المحيطات ؟

تسبب : 1- حركةِ المياهِ 2- نشوءِ تياراتٍ محيطيةٍ مختلفةٍ .

- عدد العوامل المؤثرة في كثافة مياه المحيطات ؟

1- الملوحة : تزداد الكثافة بازدياد الملوحة

2- درجة الحرارة : تقل الكثافة بارتفاع درجة الحرارة

- كم تبلغ كثافة المياه النقية ؟ $1\ g/cm^3$

- علل يبلغ متوسط كثافة مياه المحيطات حوالي $1,025\ g/cm^3$ **؟**

بسبب ذوبان أيونات الأملاح فيه حيث كلما زادت الملوحة زادت الكثافة

- هلل تتحرك المياه الباردة أسفل المياه الدافئة ؟ لأن كثافة المياه الباردة أكثر كثافة من المياه الدافئة

- هل تتوقع أن تتغير قيمة الكثافة باختلاف العمق ؟ ما تأثيرها في الملوحة ؟

نعم ، تتغير حيث تزداد الكثافة مع زيادة العمق بسبب انخفاض درجة الحرارة وتقارب الجزيئات من بعضها البعض ، وبالتالي تزداد نسبة الملوحة مع ازدياد العمق

- كيفَ تؤثرُ الملوحةُ في كثافةِ مياهِ المحيطاتِ.؟

تزدادُ الكثافةُ بزيادةِ الملوحةِ بسببِ ذوبانِ أيوناتِ الأملاحِ فيهِ .وكلَّما زادتِ الملوحةُ زادتِ الكثافةُ

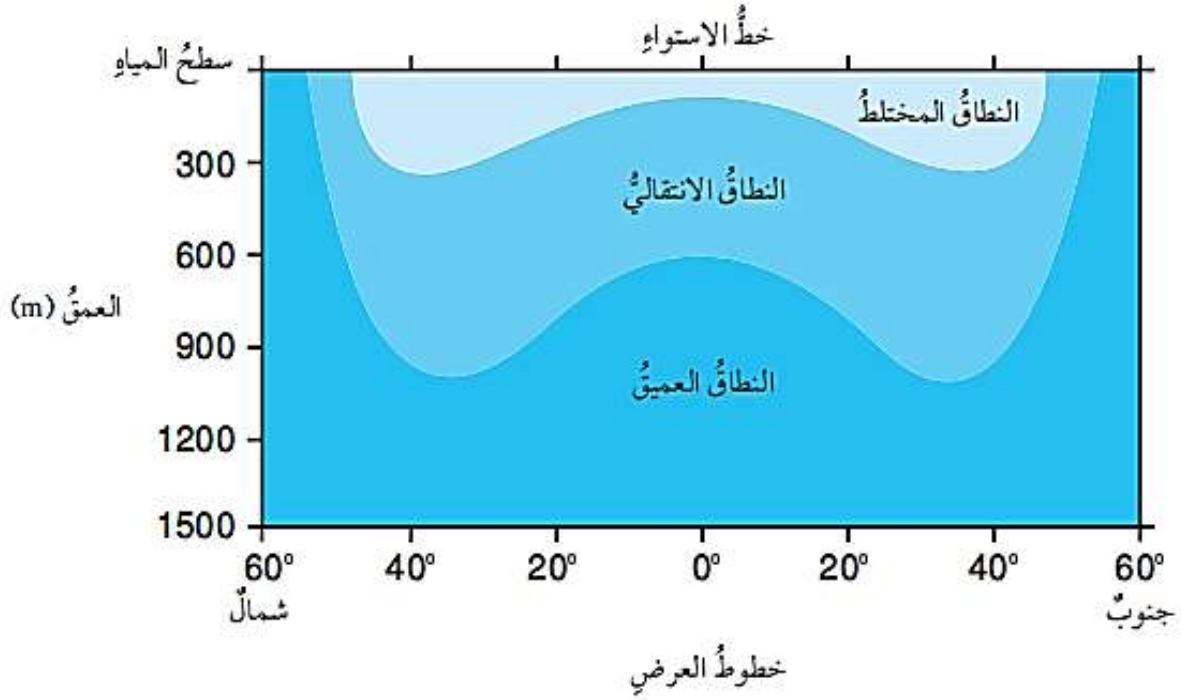
قسم علماء المحيطات مياه المحيط إلى ثلاث طبقات رئيسة سميَ كل منها نطاق :

- عدد نطق المحيط (طبقاتُ المحيطِ Ocean Layers) ؟

1- النطاقُ المختلطُ (الطبقةُ السطحيةُ Mixed Zone)

2- النطاقُ الانتقاليُّ Transition Zone

3- النطاقُ العميق Deep Zone



- عدد مميزات النطاق المختلطُ Mixed Zone ؟

1- الطبقةَ السطحيةَ منَ المحيطاتِ التي تتأثرُ بأشعةِ الشمسِ

2- تعملُ حركةُ الأمواجِ البحريةِ على خلطِ المياهِ فيها

3- متجانس الكثافةِ

4- درجةِ الحرارةِ مرتفعة

5- يمتدُّ إلى حوالي 300 m

6- يمثلُ حوالي 2% منْ مياهِ المحيطِ.

- عدد مميزات النطاقُ الانتقاليُّ : Transition Zone ؟

1- يمتد هذا النطاقُ منْ نهايةِ النطاقِ المختلطِ إلى حوالي 1000 m

2- تنخفضُ درجةُ الحرارةِ فيهِ بشكلٍ مفاجئٍ وسريعٍ معَ العمق

3- يُسمّى هذا النطاقُ طبقةَ الميلِ الحراريِّ Thermocline

4- يمثلُ حوالي 18 % منْ مياهِ المحيطِ.

- عدد مميزات النطاقُ العميقُ : Deep Zone ؟

1- يقعُ هذا النطاقُ أسفلَ النطاقِ الانتقاليِّ

2- لا تصلَ أشعةُ الشمسِ إليهِ

3- تتميزُ هذهِ الطبقةُ منَ المحيطِ بأنَّها طبقةٌ باردةٌ ومظلمةٌ

4- درجةُ الحرارةِ فيها قريبةٌ منْ درجةِ التجمدِ

5- كثافةَ الماءِ تبقى ثابتةً ومرتفعةً في هذهِ الطبقةِ

6- يمثلُ هذا النطاقُ حوالي 80% منْ مياهِ المحيطِ.

- علل يعد النطاق العميق من المحيط طبقة باردة و مظلمة ؟

لأن هذا النطاق يقع أسف النطاق الانتقالي حيث لا تصل أشعة الشمس إليه

- أذكرُ الأنطقةِ الرئيسةَ لمياهِ المحيطاتِ في المناطقِ الاستوائيةِ ؟

1-النطاقُ المختلطُ (الطبقةُ السطحيةMixed Zone)

2- النطاقُ الانتقاليُّ Transition Zone

3- النطاقُ العميقDeep Zone

الدرس الثاني :

خصائص مياه المحيطات

- **كيف تنشأ معظمُ الأمواجِ البحريةِ ؟** تنشأُ معظمُ الأمواجِ البحريةِ بفعلِ الرياحِ

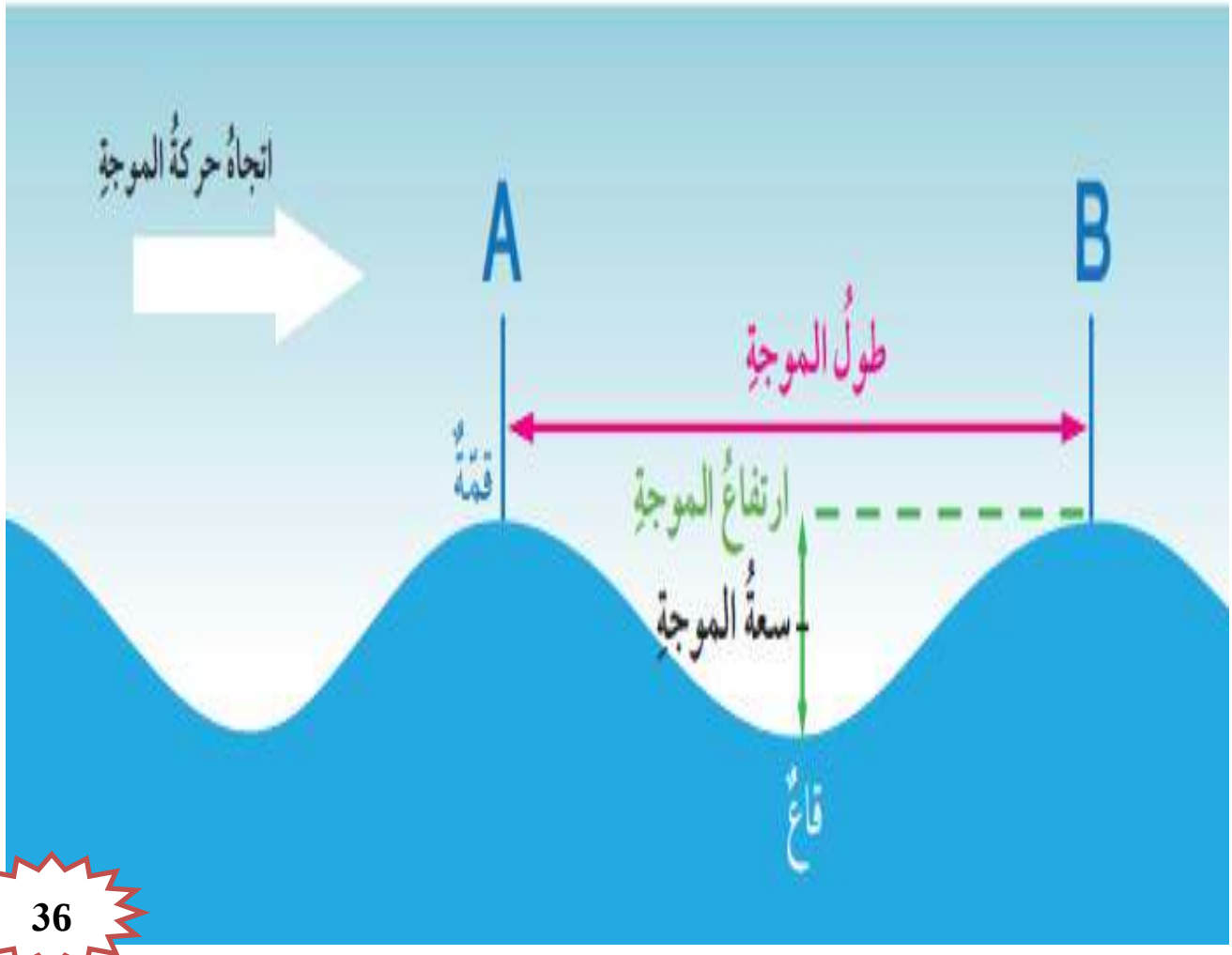
- عدد أنواع الأمواج التي تتكون في المحيطات بحسب القوة المسببة لها ؟

1- الأمواج الناتجة عن حركة الرياح

2- أمواج تسونامي الناتجة عن الزلازل البحرية

3- المد و الجزر الناتجان عن قوة جذب القمر و الشمس للأرض

** الشكل الآتي يبين خصائص الموجة البحرية :



- عرف قمة الموجة **Wave Crest** ؟ هي أعلى نقطةٍ في الموجةِ

- عرف قاع الموجة **Wave Trough** ؟ هي أدنى نقطةٍ في الموجةِ

- عرف ارتفاع الموجة **Wave Height** ؟ هو المسافةُ الرأسيةُ بينَ قمةِ الموجةِ وقاعِها

- عرف سعة الموجة **Amplitude** ؟ هو منتصفِ ارتفاعِ الموجةِ

- عرف الطول الموجي **Wavelength** ؟ هو المسافةُ بينَ أيِّ قمتيْنِ متتاليتيْنِ أوْ قاعيْنِ متتاليَيْنِ

- عدد العوامل المؤثرة في خصائص الامواج البحرية ؟

العلاقة طردية

1- سرعة الرياح

2- مدةِ هبوب الرياح

3- المسافة التي تقطعها الرياح في المحيطات

- كيف استطاع العلماء تفسير الكثير من المظاهر التي تتعلقُ بأمواجِ المحيطِ ؟

منْ خلالِ دراسةِ خصائصِ الموجةِ الفيزيائيةِ

- إلام استدل العلماء منْ قياسِ سعةِ الموجةِ ؟

استدلَّ العلماءُ على المستوى الحقيقيِّ لمياهِ المحيطِ عندَما يكونُ هادئًا بلا أمواجٍ.

- من أين تحصل الامواج البحرية على الطاقة ؟ تحصلُ الأمواجُ البحريةُ على الطاقةِ منَ الرياحِ

- ما تاثير الطاقة على الامواج البحرية ؟

1- تحريكِ جزيئاتِ الماءِ في الموجةِ حركةً دائريةً

2- تسمحُ الحركةُ الدائريةُ للطاقةِ بالانتقالِ خلالَ الدائريةِ إلى موقعِها الأصليِّ المياهِ إلى الأمامِ

3- لا يَحدثُ تحركٌ لجزيئاتِ الماءِ نفسِها إلى الأمامِ، بلْ تعودُ جزيئاتُ الماءِ بحركتِها .

- **عرف قاعدة الموجة ؟** هو عمقُ الماءِ الذي تؤثرُ فيهِ الموجةُ قاعدةَ الموجةِ

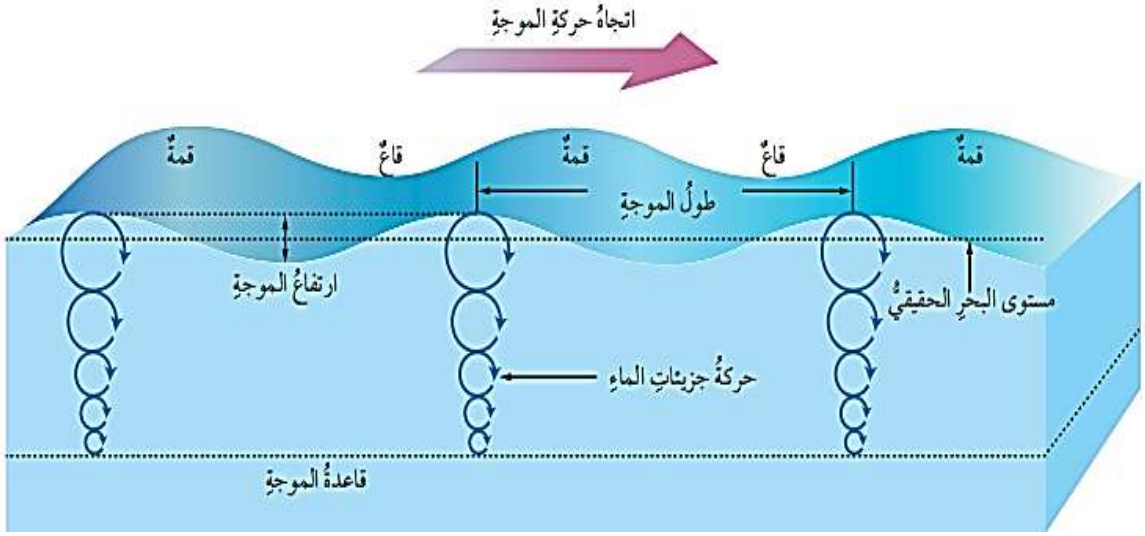
- **كم تساوي قاعدة الموجة ؟ ثم بين أثر حركة جزيئات الماء مع العمق عليها ؟**

قاعدة الموجة تساوي نصفَ الطولِ الموجيِّ

تقلُّ حركةُ جزيئاتِ الماءِ معَ العمقِ حتى تتلاشى عندَ قاعدةِ الموجةِ

- **كيف تتحركُ جزيئاتُ الماءِ في المياهِ السطحيةِ للمحيطاتِ؟**

تتحركُ جزيئاتُ الماءِ في المياهِ السطحيةِ للمحيطاتِ حركةً دائريةً أثناءَ حدوثِ الأمواجِ البحريةِ بحيثُ ترجعُ هذهِ الجزيئاتُ إلى مكانِها الأصليِّ، وتتلاشى الموجةُ عندَ عمقٍ محددٍ.



- **علل اختلاف سلوك الامواج البحرية في المياه ؟** بسبب اختلاف عمقِ المياه

- **ماذا يحدث للأمواج البحرية عندما تقترب من الشاطئ ؟**

فعندَما تقتربُ الأمواجُ البحريةُ منَ الشاطئِ فإنَّ :

1-عمقَ الماءِ يقلُّ

2- يصبحُ عمقُ قاعدةِ الموجةِ أكبرَ منْ عمقِ الماءِ في تلكَ المنطقةِ

3- لا تستطيعُ جزيئاتُ الماءِ الحركةَ بشكلٍ دائريٍّ

4- تغيرِ حركتِها الدائريةِ

5- تتحرك في مسارٍ إهليلجيٍّ

6- تقل سرعتها

7- يقل طولها ويزداد ارتفاعها فتتزاحم مع بعضها.

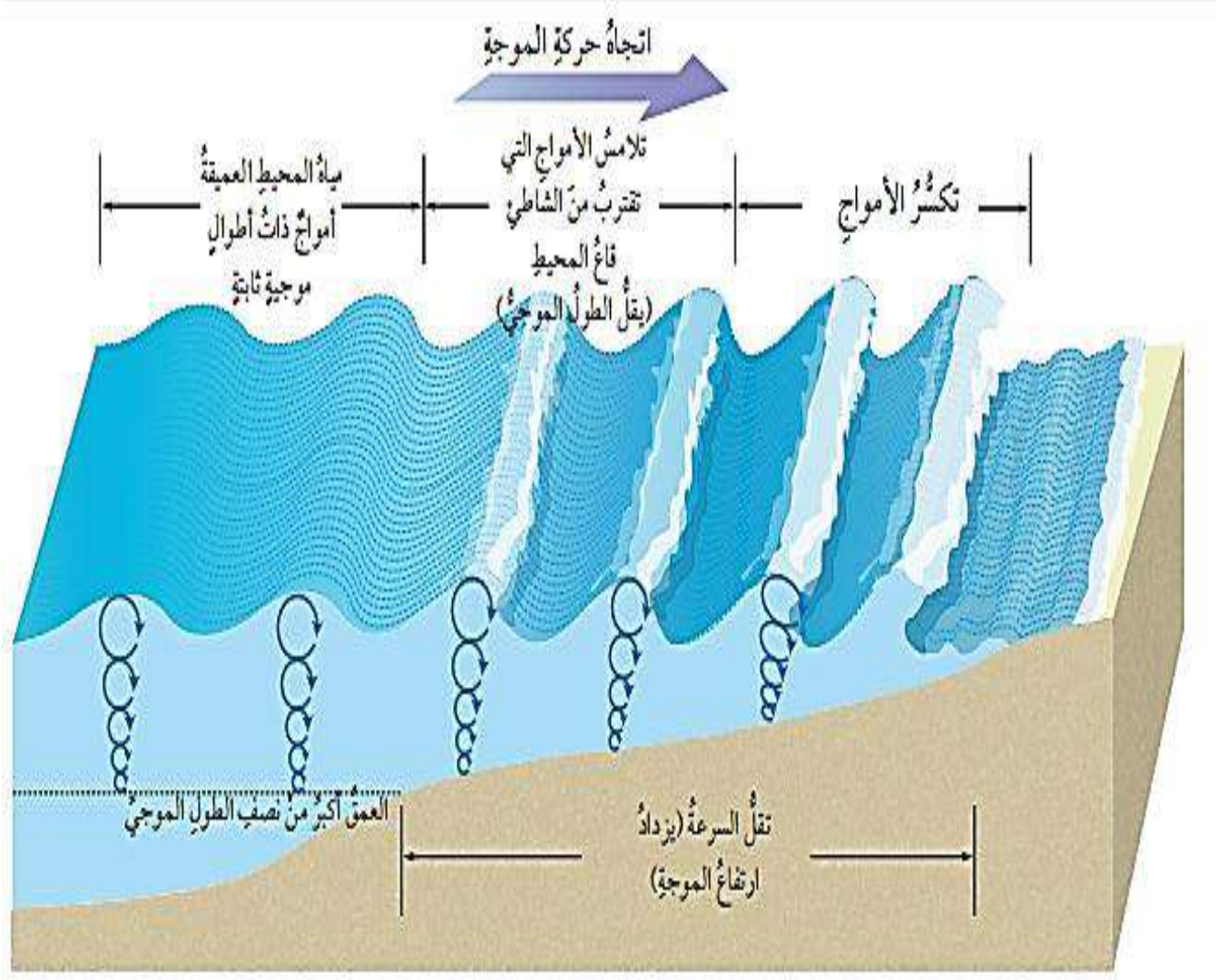
- هلْ يحدثُ تكسيرٌ للأمواجِ البحريةِ في المياهِ العميقةِ ؟ أم يحدثُ فقطْ في المياهِ الضحلةِ ؟

في المياه الضحلة فعندَما تقتربُ الأمواجُ البحريةُ منَ الشاطئِ فإنَّ عمقَ الماءِ يقلُّ؛ فيصبحُ عمقُ قاعدةِ الموجةِ أكبرَ منْ عمقِ الماءِ في تلكَ المنطقةِ؛ لذلكَ لا تستطيعُ جزيئاتُ الماءِ الحركةَ بشكلٍ دائريٍّ، الأمرُ الذي يتسببُ في إحداثِ تغيرٍ في حركتِها الدائريةِ؛ فتتحركُ بسببِ ذلكَ في مسارٍ إهليلجيٍّ .

- علل تصبح الأمواج القادمة من الشاطئ أعلى و أكثر ميلاً و غير مستقرة وتنهار القمم الأمامية ؟

لأنه عندما تقتربُ الأمواجُ منَ الشاطئِ تبدأُ سرعتُها بالتباطؤِ أوِ التناقصِ و يقلُّ طولُها و يزدادُ ارتفاعُها فتتزاحمُ بعضُها معَ بعضٍ

- عرف تكسر الأمواج Breaking Waves ؟ انهيارُ الأمواجِ وارتطامُها بالقاع



مهم : تلعب الأمواج المتكسرة دوراً أساسياً في تشكيل الشواطئ

ـ عرَّفُ أمواجُ تسونامي Tsunami Waves ؟

هي أمواجٌ بحريةٌ ضخمةٌ ينتج معظمها بفعل الزلازل خاصةً التي تحدث في قاع المحيط وتنتقل في جميع الاتجاهات وبسرعة كبيرة تصلُ إلى 800 km/h ، وقدْ تنتقلُ آلافَ الكيلومتراتِ .

ـ كيف تتولدُ أمواج تسونامي؟

1- تتولدُ أمواجُ تسونامي في البدايةِ في المياهِ العميقةِ على شكلِ أمواجٍ طويلةِ الموجةِ

قدْ يصلُ طولُها إلى 200 Km و لا يتجاوزُ ارتفاعُها 1m

2- عندَما تنتشرُ وتقتربُ المياهِ منَ الشاطئِ

يقلُّ طولُها الموجيُّ و يزدادُ ارتفاعُها ليصلَ إلى حوالي 30 m .

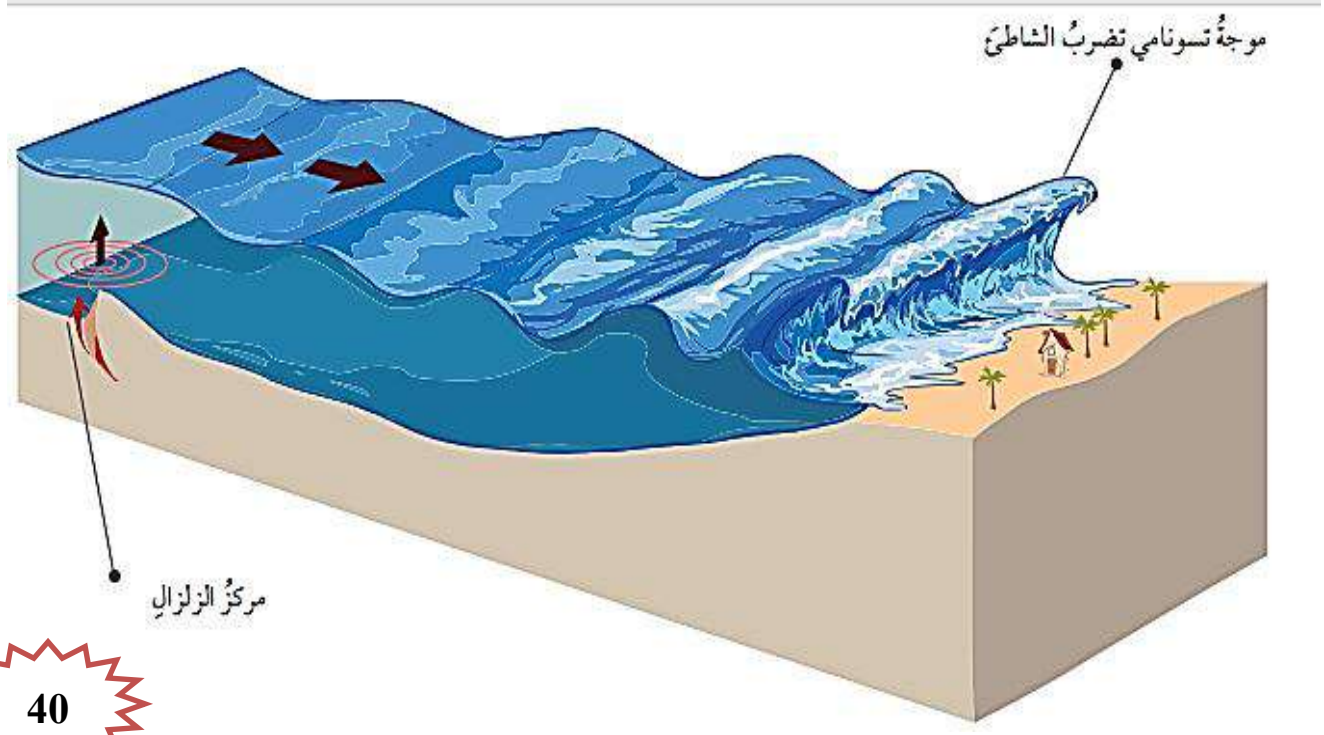
ـ علل تسبب امواج تسونامي في المناطقِ الشاطئيةِ التي تصلُها ؟

بسببِ السرعةِ العاليةِ والارتفاعِ الكبيرِ لأمواجِ تسونامي

ما هي اشهر امواج تسونامي ؟ وما أثرها ؟

** منْ أشهرِ أمواجِ تسونامي ما حدثَ في اليابانِ في عام 2011

حيثُ سببتْ هذهِ الأمواجُ دمارًا كبيرًا في المناطقِ الشاطئيةِ التي وصلتْها وقتلتْ أكثرَ منَ ألفِ شخصٍ .



- عرف المدُّ والجزرُ Tides ؟

هو تعاقبُ ارتفاعِ مستوى سطحِ البحرِ وانخفاضهِ بسببِ تأثيرِ قوتَيْ جذبِ القمرِ والشمسِ على الأرضِ .

- عرف المد؟

هو موجةٌ ضخمةٌ يصلُ طولُها إلى آلافِ الكيلومتراتِ لكنَّ ارتفاعَها في المحيطاتِ لا يتجاوزُ **(1- 2 m).**

- كيفَ يحدثُ المدِّ والجزرِ؟

1- يظهرُ تأثيرُ جذبِ القمرِ بشكلٍ واضحٍ على مياهِ المحيطاتِ أكثرَ منَ اليابسةِ

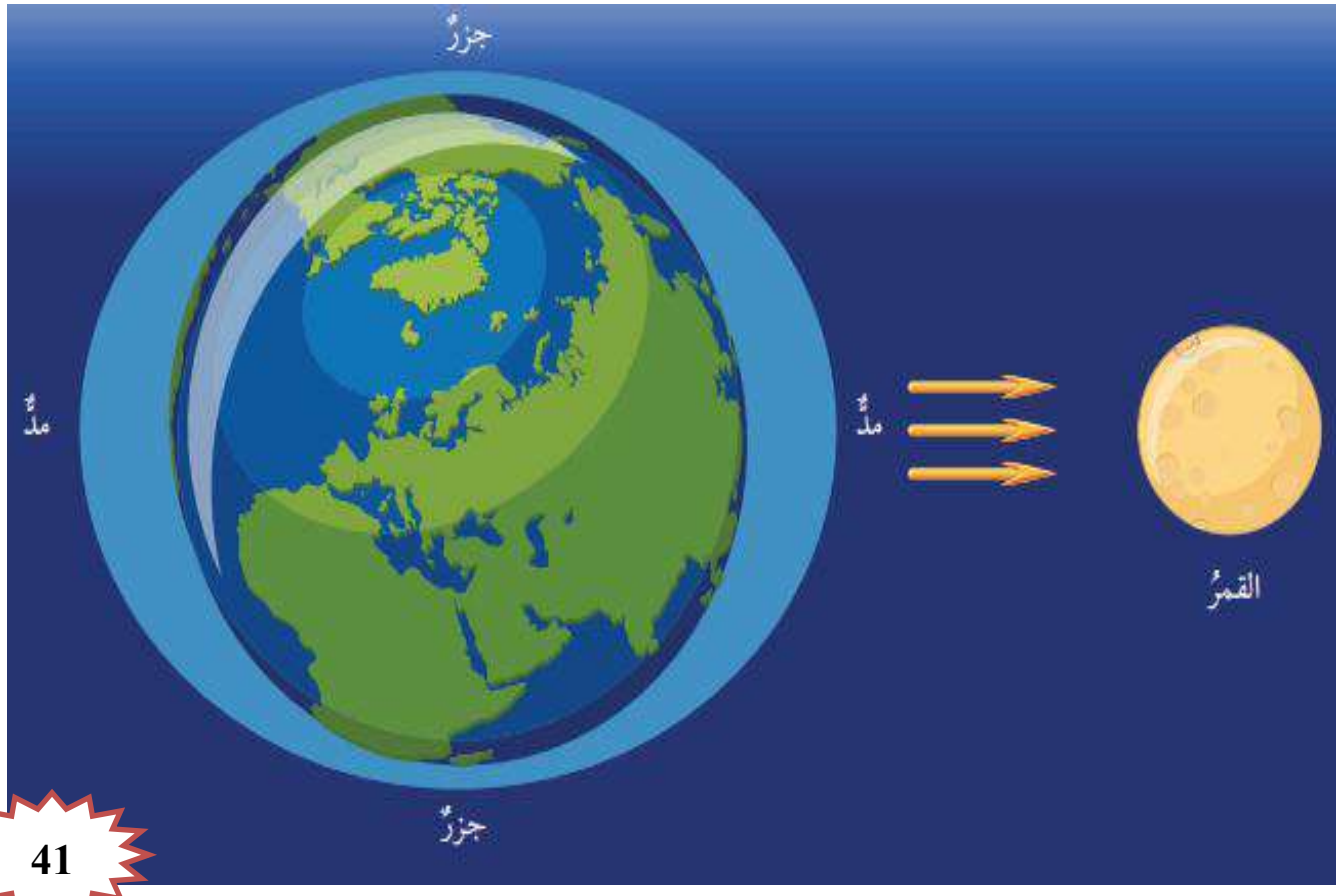
2- تتعرضُ المناطقُ المواجهةُ للقمرِ والمناطقِ المقابلةِ لهُ للتأثيرِ بشكلٍ أكبرَ منَ المناطقِ الأخرى

3- يرتفعُ مستوى المياهِ المواجهةِ للقمرِ

4- يسبب ارتفاعٌ آخرَ في المناطقِ التي تقعُ في الجهةِ المقابلةِ فيحدثُ فيهما المدُّ

5 - أما المناطقُ الأخرى فيحدثُ فيها انخفاضٌ في مستوى سطحِ الماءِ ويحدثُ فيها جزرٌ

6- وتحدثُ عمليتا المدِّ والجزرِ في كلِّ منطقةٍ منَ المحيطاتِ مرتيْنِ في اليومِ بينَهُما 12 ساعةً



الدرس الثالث :

تيارات المحيط و المناخ

- عرف تيارُ المحيطِ Ocean Current ؟

هو حركةُ مياهِ المحيطِ باستمرارٍ في مساراتٍ محددةٍ باتجاهٍ أفقيٍّ أوْ عموديٍّ

- عدد الأسباب التي أدت إلى نشوء التيارات المحيطية ؟

1- حركة الرياح

2- الاختلاف في كثافة المياه

3- المد و الجزر

- عدد العوامل المؤثرة على مكان التيارات المحيطية و اتجاهها و سرعتها ؟

1- طبيعة الشواطئ

2- تضاريس قاع المحيط

3- تأثير قوة كوريوليس

- عدد أنواع تيارات المحيط حسب القوة المسببة لها ؟

1- التيارات السُطحية

2- التيارات العميقة

3- تيارات المد و الجزر

- عرف التياراتُ السطحيةُ Surface Currents ؟

هي حركةُ المياهِ بشكلٍ أفقيٍّ في الجزءِ العلويِّ منْ سطحِ المحيطِ و يتراوح عمقها ما بين **100 m إلى 200 m**

- ما سبب نشوء التيارات السُطحية ؟

تنشأ بسبب احتكاك الرياح العالمية الدائمة ، ومنها الرياح التجارية و الرياح الغربية العكسية بسطح المحيطات مما يؤدي إلى حركة المياه السَّطحية بشكل دائم

- ماذا يحدث عندما تهب الرياح التجارية من الشُرق إلى الغرب في الجزء الشُمالي من خط الاستواء ؟

تنشأ تيارات سطحية استوائية تتحرك من الشرق إلى الغرب

- اذكر السبب الذي يؤثر على اتجاه التيارات المحيطية ؟ قوة كويوليس

- <u>عرف قوة كوريوليس</u> ؟

هي قوة تنتج بسبب دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشّرق وتؤثر هذه القوة في جميع الأجسام التي تتحرك ذاتياً **مثل** (الماء والهواء).

- ما فائدة قوة كوريوليس ؟

تعمل على تغيير اتجاه الهواء وانحراف التيارات الهوائية أو المحيطية

بحيث ينحرف نحو <u>يمين</u> حركته في <u>النّصف الشّمالي</u> للكرة الأرضية

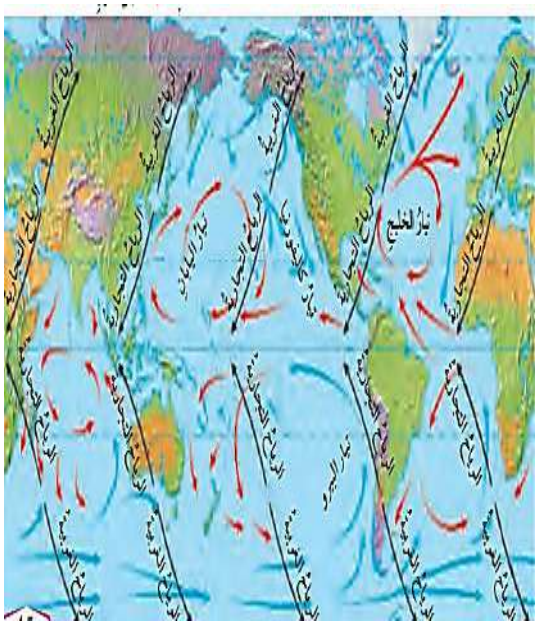
وتتحرك مع عقارب الساعة

ونحو <u>يسار</u> حركته في <u>النّصف الجنوبي</u>.

وتتحرك عكس عقارب الساعة

- ما العلاقة بين قوة كوريوليس مع سرعة الرياح ودائرة العرض ؟

تتناسب هذه القوة <u>طردياً</u> مع سرعة الرياح ومع دائرة العرض



- ما تأثير قوة كويوليس و موقع القارات على تيارات المحيط ؟

1- تسبب انحراف تيارات المحيط

2- تشكل أنظمة من الدوائر المغلقة تسمى الحركة الدائرية

**** تظهر هذه الحركة باللونين الأحمر و الأزرق**

مهم :

المياه الباردة ذات الكثافة المرتفعة تتحرك إلى أسفل

المياه الدافئة ذات الكثافة المنخفضة تتحرك إلى أعلى

- ما سبب نشوء التياراتُ العميقةُ(تياراتُ الكثافةِ) ؟

تنشأُ التياراتُ العميقةُ(تياراتُ الكثافةِ) بسببِ الاختلافِ في كثافةِ الماءِ

- ما سببِ الاختلافِ في كثافةِ الماءِ ؟

بسبب الاختلافِ في حرارةِ مياهِ المحيطِ وملوحتِها.

- عدد أهم العواملِ التي تؤثرُ في تشكُّلِ تياراتِ الكثافةِ وحركتِها؟

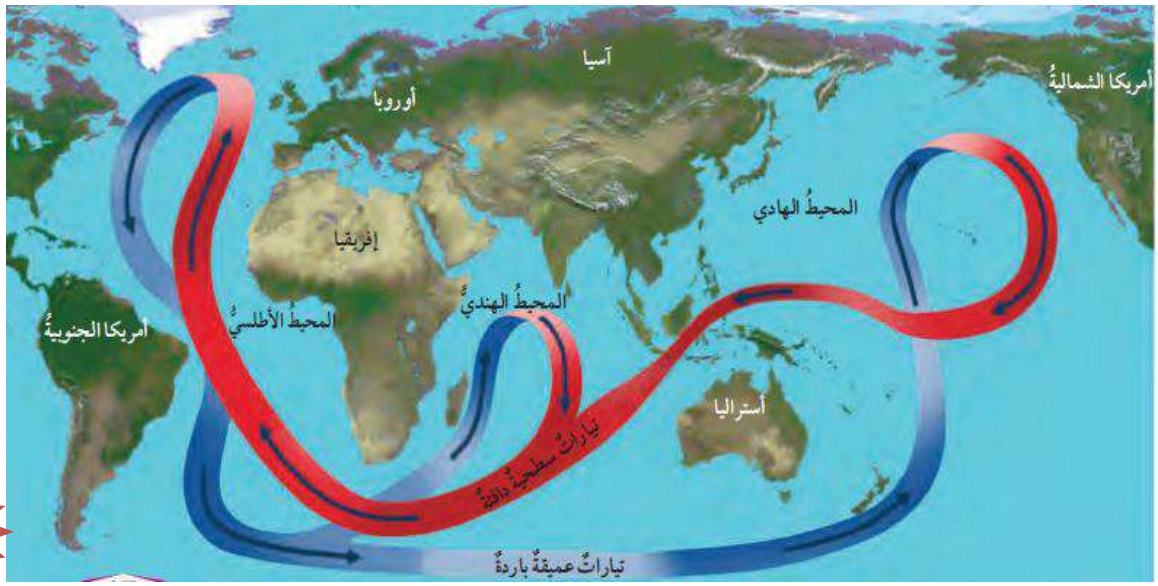
1 - درجةِ حرارةِ الهواءِ 2 -التبخر

3- الهطلِ 4- تجمُّدِ المياهِ في الأقطابِ

- كيف تتحرك التيارات العميقة ؟

.تتحركُ التياراتُ العميقةُ ببطءٍ في قاعِ المحيطِ سالكةً طرقًا عامةً محددةً

تُسمّى **الحزامَ الناقلَ العالميَّ Global Conveyor Belt** ، تنقلُ المياهَ فيها حولَ العالمِ.



- بين كيف تتحرك المياه في الجزام الناقل العالمي Global Conveyor Belt ؟

1- تتحركُ المياهُ الدافئةُ نحوَ الشمالِ

2- تتبخَّرُ المياه

3- تزدادُ ملوحتُها

4- عندَما تقتربُ كثيرًا منَ القطبِ الشماليِّ تبردُ وقدْ تتجمدُ فتصبحُ المياهُ المتبقيةُ أكثرَ ملوحةً وتزدادُ كثافتُها

5- تغطسُ إلى أسفلَ مكونةً تيارَ شمالِ المحيطِ الأطلسيِّ العميقَ

6- يتحركُ التيارُ العميقُ ببطءٍ مبتعدًا عنِ القطبِ الشماليِّ باتجاهِ الجنوبِ

7- تدورُ المياهُ في أثناءِ حركتِها في المحيطاتِ

8- تعودُ المياهُ العميقةُ في النهايةِ إلى السطحِ منْ خلالِ التياراتِ الصاعدةِ

**** تستغرقُ هذهِ الدورةُ في الحزامِ الناقلِ حوالي 1000سنةٍ .**

- ما تأثير الرياح على التياراتُ الصاعدةُ Upwelling Currents ؟

تؤثرُ الرياحُ في تكوينِ حركاتٍ رأسيةٍ للمياهِ تُسمّى التياراتِ الصاعدةَ Upwelling Currents

- عرف التيارات الصاعدةُ Upwelling Currents ؟

هي صعودَ تياراتِ المياهِ الباردةِ إلى الأعلى؛ لتحلَّ محلَّ المياهِ السطحيةِ الدافئةِ التي أُزيحَتْ بوساطةِ الرياحِ .وتنتشرُ التياراتُ الصاعدةُ على امتدادِ السواحلِ الغربيةِ للقاراتِ،

- عدد مميزات التياراتُ الصاعدةُUpwelling Currents ؟

1- تنشأُ باستمرارٍ حاملةً معهَا مياهًا باردةً

2- تؤدي إلى خفضِ درجةِ حرارةِ المياهِ السطحيةِ قريبًا منَ الشاطئِ

- ما اهمية التياراتُ الصاعدةُUpwelling Currents

تحملُ معَها إلى سطحِ المحيطِ العناصرَ الغذائيةَ الذائبةَ الناتجةَ منْ تحلُّلِ الكائناتِ الحيةِ في الأعماقِ

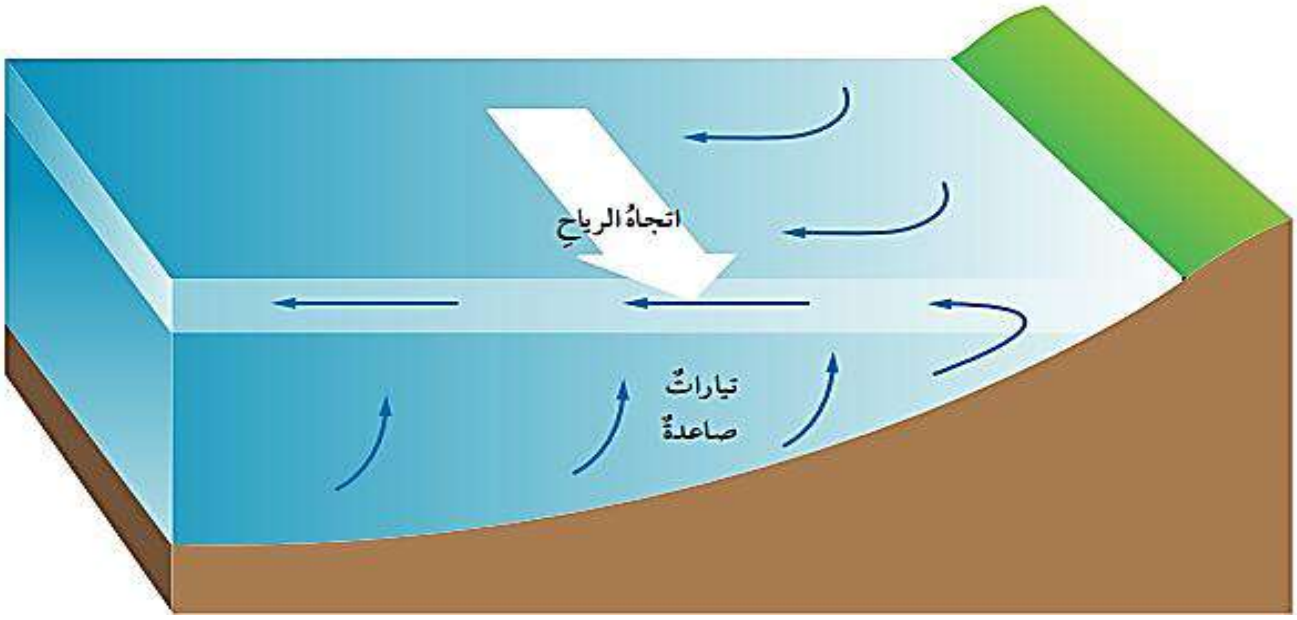
مثلَ :النتراتِ والفوسفاتِ

ـ اذكر فائدة العناصر الغذائية التي تحملها التيارات الصاعدة إلى سطح المحيط ؟

1- تساعدُ هذهِ العناصرُ الغذائيةُ على نموِّ العوالقِ المجهريةِ

2- تدعمُ بدورِها نموَّ الأسماكِ والكائناتِ الحيةِ البحريةِ الأخرى.

** الشكل الآتي يبين أن الرياح تزيح المياه الدافئة فتحل محلها تيارات باردة صاعدة من أسفل



ـ عدد مميزات تياراتُ المدِّ والجزرِTidal Currents عنِ التياراتِ الأخرى؟

1 - أنَّها غيرُ دائمةٍ

2- تغيِّرُ اتجاهَها بسببِ الارتفاعِ والانخفاضِ في منسوبِ المياهِ.

ـ ما أثر ارتفاعُ منسوبِ المياهِ في المناطقِ المواجهةِ للقمرِ والمناطقِ البعيدةِ عنهُ ؟

يؤدي ارتفاعُ منسوبِ المياهِ في المناطقِ المواجهةِ للقمرِ والمناطقِ البعيدةِ عنهُ إلى حركةٍ أفقيةٍ للماءِ

ـ اين تحدثُ تياراتُ المدِّ والجزرِ؟

1- بالقربِ منَ الشواطئِ 2- الخلجانِ 3- مصباتِ الأنهارِ

ما هي اهمية المحيطات ؟

1- المحافظةِ على بقاءِ كوكبِ الأرض دافئًا

2- تتفاعلُ المحيطاتُ معَ الغلافِ الجويِّ، ويحدثُ بينهُما تبادلٌ للغازاتِ وبخاصةٍ الأكسجينُ وثاني أكسيدِ الكربونِ

3- تعدُّ المحيطاتُ مخزنًا ضخمًا لغازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ حيثُ يستقرُّ في أعماقِ المحيطِ لفتراتٍ زمنيةٍ طويلةٍ

- بين دور المحيطات في المحافظة على بقاء كوكب الأرض دافئاً ؟

1- تمتص غالبيةِ الأشعةِ الشمسيةِ الساقطةِ عليهِ

2- تحتفظ بالأشعة الشمسية

3- تعمل على إشعاعِها(أيْ بثِّها وإرسالِها) إلى الغافِ الجويِّ

**** مما يؤثرُ بشكلٍ كبيرٍ في حالاتِ الطقسِ والمناخِ على سطحِ الأرضِ**

- عدد الآثار السلبية إذا لم تكن المحيطات مخزن لغاز ثاني أكسيد الكربون ؟

1- يتراكَمَ غاز ثاني أكسيدِ الكربونِ في الجوِّ

2- تزداد درجةُ حرارةِ الغلاف الجويِّ

3- يتغيرمناخ الأرضِ

- ما اهمية التياراتُ المحيطيةُ المختلفةُ ؟

1- المحافظةِ على التوازنِ الحراريِّ للأرضِ

2- تعد أقوى العواملِ تأثيرًا في حالاتِ الطقسِ والمناخِ

- عدد الأثار التي تسببها عدم وجود تيارات المحيط السُطحية ؟

1- سترتفعُ درجاتُ الحرارةِ عندَ خطِّ الاستواءِ كثيرًا جدًّا

2- ستنخفضُ درجات الحرارة في المقابلِ كثيرًا جدًّا كلَّما اتجهْنا نحوَ القطبيْنِ

3- ستصبحُ الأرضُ غيرَ صالحةٍ للعيشِ

ـ ما أهمية تيارات المياه السطحية ؟

1- تعملُ تياراتُ المياهِ السطحيةِ الدافئةُ المتحركةُ نحوَ الأقطابِ على نقلِ الحرارةِ إلى تلكَ المناطقِ الباردةِ

2- تشكُّلِ حالاتٍ منْ عدمِ الاستقرارِ الجويِّ

3- تؤثرُ في حالاتِ الطقسِ في المناطقِ الساحليةِ التي تمرُّ قريبًا منْها

ـ ماذا يحدث عندما تتحركُ تياراتُ المياهِ الباردةُ نحوَ خطِّ الاستواءِ ؟

1- تعملُ على تقليلِ درجاتِ الحرارةِ المرتفعةِ في تلكَ المناطقِ التي تصلُها،

2- تجعلُ المناطق أكثرَ اعتدالاً.

ـ عدد مميزات تيار المحيط الاطلسي الشمالي ؟

1- يعد أحدَ التياراتِ الدائريةِ المحيطيةِ

2- يتكونُ منْ عددٍ منَ التياراتِ السطحيةِ الفرعيةِ

3- يحملُ الماءَ الساخنَ نحوَ الشمالِ والماءَ الباردَ نحوَ خطِّ الاستواءِ.

- **ما أهمية تيار الحزام الناقل ؟** تعمل على استقرارِ مناخاتِ الأرضِ

- **بين دور تيار الحزام الناقل في استقرار مناخات الأرض ؟**

1- يحملُ المياهَ الباردةَ منْ أعماقِ المحيطِ

2- يرفعُ المياه الباردة إلى السطحِ على شكلِ تياراتٍ صاعدةٍ بالقربِ منْ خطِّ الاستواءِ

3- يخفِّضُ درجةَ حرارةِ الجوِّ

4- يعملُ التيارُ السطحيُّ منهُ على نقلِ الحرارةِ إلى المناطقِ الباردةِ فيرفعُ منْ درجةِ حرارةِ الجوِّ فيها.

- **ما أثر تيارات المد والجزر معَ التياراتِ السطحيةِ على قوة الحالات الجوية المحلية و مدة تأثيرها في المناطق التي تتكون فيها ؟**

تعملُ تياراتُ المدِّ والجزرِ معَ التياراتِ السطحيةِ على زيادةِ قوةِ الحالاتِ الجويةِ المحليةِ ومدة تأثيرِها

- **عرف الحرارةُ النوعيةُ ؟**

هي كميةُ الحرارةِ اللازمةِ لرفعِ درجةِ حرارةِ 1 كيلوغرامٍ منَ المادةِ درجةً مئويةً واحدةً

- **عدد العوامل التي تسبب اختلاف الحرارةُ النوعيةُ منْ مادةٍ إلى أخرى؟**

1- التركيبِ الذريِّ للمادةِ

2- قدرة المادة على التوصيلِ الحراريِّ .

- **علل تكونُ مياهُ المحيطاتِ في النهارِ أقلَّ درجةَ حرارةٍ من اليابسةِ، بينَما يحدثُ العكسُ في الليلِ ؟**

لأن المياه تعد من المواد ذات الحرارة النوعية العالية

**** كلّما زادتْ قدرةُ المادةِ على التوصيلِ زادتْ حرارتُها النوعيةَ**

**** المادةُ ذاتُ الحرارةِ النوعيةِ العليا تكتسبُ الحرارةَ ببطءٍ**

وفي الوقتِ نفسهِ تفقدُها ببطءٍ

تعدُّ المياهُ منَ الموادِّ ذاتِ الحرارةِ النوعيةِ العاليةِ

الوحدة الخامسة : المياه العادمة

الدرس الأول :

مفهوم المياه العادمة

- عرف المياه العادمة Wastewater ؟

هي المياهُ التي تطرحُها المنازلُ والمصانعُ والمزارعُ والمحلاتُ التجاريةُ في شبكةِ الصرفِ الصحيِّ أوِ الحفرِ الامتصاصيةِ بعدَ حدوثِ تغيُّرٍ في خصائصِها الفيزيائيةِ والكيميائيةِ والبيولوجيةِ

- علل يتم تجميعُ المياه العادمة في محطاتٍ خاصةٍ ؟

ليتم معالجتِها و التخلصِ من الآثارِ السلبيةِ التي تتركُها على البيئةِ و صحة الإنسان

**** الجدول الآتي يمثل الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و البيولوجية للمياه العادمة :**

الخاصيةَ	وصفُ الخاصيةِ
اللونُ	يختلفُ لونُها حسبَ طبيعةِ الملوثاتِ الموجودةِ فيها يتباينُ لونُها بينَ اللونِ الرماديِّ إلى اللون الاسود
الرائحةُ	تعتمدُ رائحةُ المياهِ العادمةِ على كميةِ الأكسجينِ الذائبِ فيها فإذا توافرتْ كميةٌ منَ الأكسجينِ الذائبِ في المياهِ العادمةِ تكون رائحتها خفيفةٌ، أما نقصُ الأكسجينِ الذائبِ في المياهِ العادمةِ تكون رائحتها كريهةَ
العكورة	تعتمدُ درجةُ عكورةِ المياهِ العادمةِ على : 1- كميةِ الموادِّ العالقةِ 2- نوعها 3- لونِها
الغازات الذائبة	تحتوي مجموعةُ منَ الغازاتِ الذائبةِ مثلَ الأكسجينِ،غاز ثاني أكسيدِ الكربونِ، غازِ كبريتيدِ الهيدروجينِ، الأمونيا ، والنيتروجينِ
الرقم الهيدروجيني	يكون الرقم الهيدروجينيُّ منخفضًا في المياهِ الحامضيةِ يكون الرقم الهيدروجينيُّ عاليًا في المياهِ القلويةِ
مسببات الامراض	بعض الديدانِ وأنواعٍ من البكتيريا تمثل خطراً على الصحة العامة و على البيئة

- وضح أثر توافر كمية من الأكسجين الذائب في المياه العادمة ؟

1- يتم تحلل المواد العضوية بواسطة البكتيريا الهوائية

2- ينتج عن عملية التحلل بفعل البكتيريا الهوائية رائحة خفيفة

- وضح أثر نقص كمية الأكسجين الذائب في المياه العادمة ؟

1- يتم تحلل المادة العضوية بواسطة البكتيريا اللاهوائية

2- تنتج من عملية التحلل اللاهوائي مجموعة من الغازات

**** مثل :** غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يسبب **الرائحة الكريهة للمياه العادمة**

- ما أثر المياه الحمضية و القلوية في المياه العادمة ؟

تنتج أضرار و تحدث مخاطر على شبكة الصرف الصحي و على عمليات المعالجة

- عرف الرقم الهيدروجيني (PH) ؟

هو جهاز يقيس درجة حموضة المحاليل الكيميائية ويحدد إذا كان السّائل حمضاً أم قاعدة أم متعادلاً.

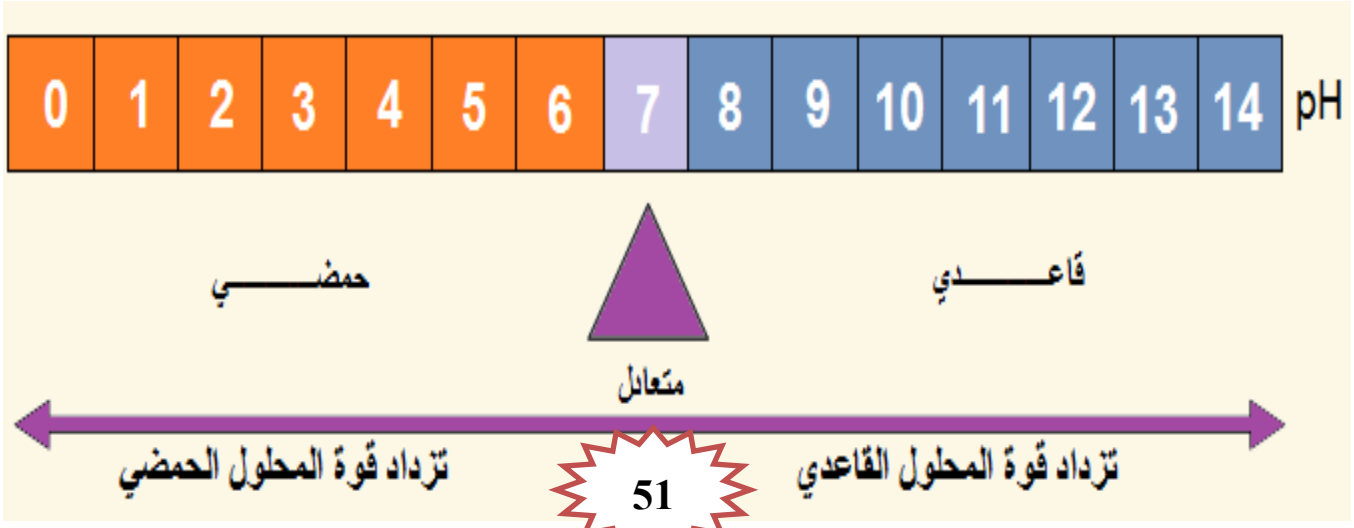
مهـ ** تكون المحاليل **حمضية** إذا كانت درجة الحموضة أقل من (7).

** تكون المحاليل **قاعدية** إذا كانت درجة الحموضة أعلى من (7).

** تكون المحاليل **متعادلة** إذا كانت درجة الحموضة تساوي (7).

- علل يعد الماء النقي محلول متعادل ؟

لأن تركيز أيونات (H^+) مساو لتركيز أيونات (OH^-) وقيمة PH له تساوي (7).



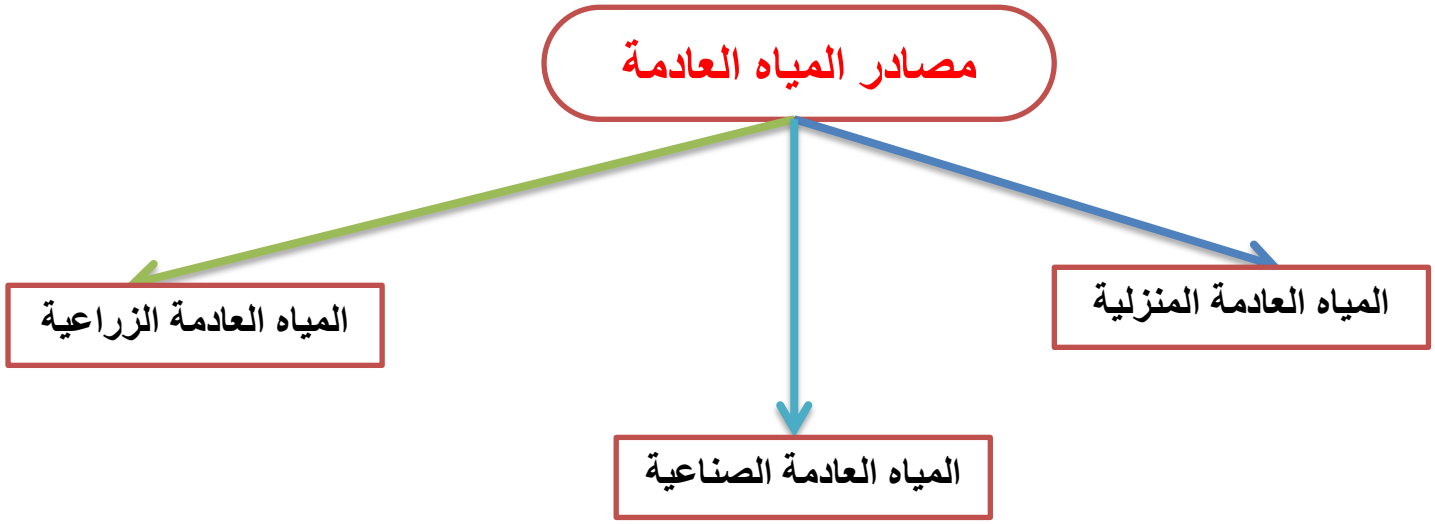
رياض اللوانسه

- ما فائدة وجود بعض أنواع البكتيريا في المياه ؟

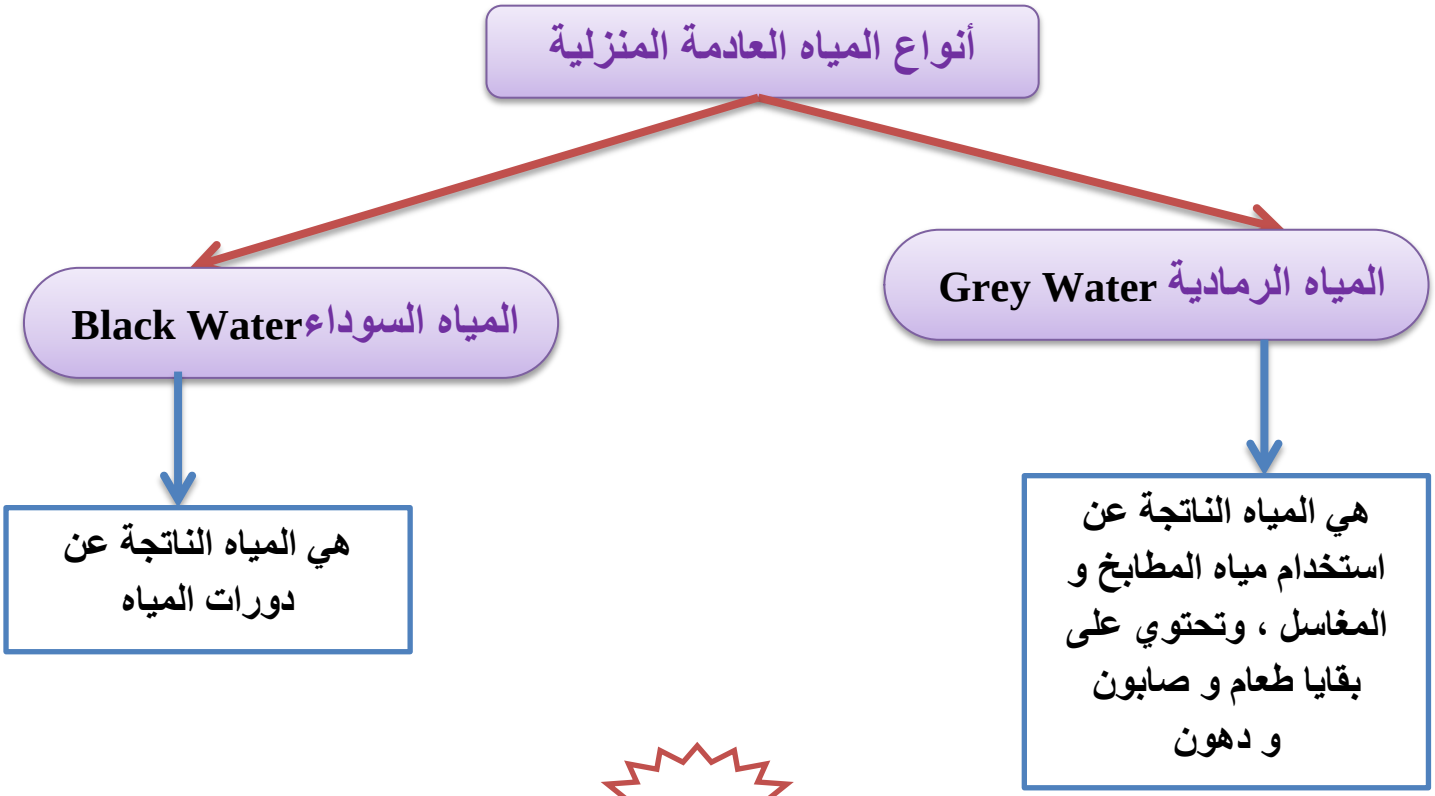
تساعد على إتمام المعالجة البيولوجية للمياه

- عدد أشكال الملوثات في المياه العادمة ؟

1- ذائبة 2- مترسبة 3- عالقة فيها



- كيف تنتج المياه العادمة المنزلية Domestic Wastewater ؟ تنتج عن الاستعمالات المنزلية المختلفة



تعد المياه السوداء أكثر خطورة من المياه الرمادية

ـ كيف تتكون المياه العادمة الصناعية Industrial Wastewater ؟

تتكون من المخلفات السائلة الناتجة عن الصناعات المختلفة

ـ عدد العوامل التي تسبب اختلاف المخلفات الصناعية ؟

1- طبيعة الصناعات

2- عمليات التصنيع

3- المواد المستعملة في التصنيع

4- معدلات استهلاك المياه

ـ ماذا تحتوي المياه العادمة الصناعية ؟

تحتوي على العديد من المواد غير العضوية

مثل (**الأحماض** ، **المواد المشعة** ، **الأملاح** ، **العناصر السَامة** (الزرنيخ ، الرصاص))

ـ كيف تنتج المياه العادمة الزراعية Agricultural Wastewater ؟

تنتج عن الأنشطة الزراعية المختلفة

ـ عدد أنواع المياه التي تشملها المياه العادمة الزراعية ؟

1- المياه المستخدمة في غسل المنتجات الزراعية

2- المياه المستخدمة في تنظيف المعدات الزراعية

ـ علل تعد المياه المستخدمة في الزراعة مياهاً ملوثة ؟

لأنها تحتوي على مبيدات حشرية و أسمدة كيميائية و أملاح

الدرس الثاني :

الآثار السلبية للمياه العادمة

- عدد بعض الآثار السلبية للمياه العادمة ؟

1- تسبب تلوث للبيئة

2- تؤثر على صحة الإنسان

3- تسبب تلوث للمياه السطحية و الجوفية

4- تسبب موت العديد من الكائنات البحرية

- عدد مكونات المياه العادمة ؟

1- تتكون من مياه بنسبة 99,9 %

2- مواد صلبة بنسبة 0,1 % وهي تراكيز منخفضة من المواد الصلبة العضوية و غير العضوية

- كم تبلغ نسبة المواد العضوية Organic Solids من المواد الصلبة في المياه العادمة ؟

حوالي 70 % من المواد الصلبة في المياه العادمة

- مم تتكون المواد العضوية الموجودة في المواد الصلبة في المياه العادمة ؟

1- المواد البروتينية 2- المواد الكربوهيدراتية

3- الدهون 4- الزيوت

- كم تبلغ نسبة المواد غير العضوية Nonorganic Solids من المواد الصلبة في المياه العادمة ؟

حوالي 30 % من المواد الصلبة في المياه العادمة

- مم تتكون المواد العضوية الموجودة في المواد الصلبة في المياه العادمة ؟

1- حبيبات الرمل الدقيقة

2- الأملاح المعدنية **مثل أملاح (الصوديوم ، البوتاسيوم)**

3- فلزات ثقيلة **مثل (الرصاص ، الزئبق)**

- عدد بعض الملوثات في المياه العادمة المنزلية ؟

1- المواد العضوية القابلة للتحلل الحيوي **Biodegradable Organic Matters**

2- مسببات الأمراض **Pathogenses**

3- المواد العضوية غير القابلة للتحلل **Non- Degradable Organic Matter**

- عرف الموادُّ العضويةُ القابلةُ للتحللِ الحيويِّ : Biodegradable Organic Matters ؟

هي المركباتُ العضويةُ التي يمكنُ أنْ تتحللَ عنْ طريقِ العملياتِ البيولوجيةِ المختلفةِ

- ما أثر وجودِ الموادُّ العضويةُ القابلةُ للتحللِ الحيويِّ داخل المياه ؟

يؤدي إلى استنزافِ الأكسجينِ الذائبِ فيها عنْ طريقِ التحللِ الحيويِّ

- ماذا ينتج عن تحللِ الموادِّ العضويةِ ؟

ينتجُ عنْ تحللِ الموادِّ العضويةِ غازاتٌ متعددةٌ ،

خاصة عندَما تمكثُ المياهُ العادمةُ فترةً طويلةً دونَ معالجةٍ

- عدد بعض الغازات الناتجة عن تحلل المواد العضوية ؟

1- كبريتيدُ الهيدروجينِ(H_2S) 2- الأمونيا(NH_3) 3- الميثانُ(CH_4).

- اذكر بعض الأمثلة على الملوثات الموجودة في المياه العادمة المنزلية ؟

1- الموادُّ البروتينيةُ 2- الموادُّ والكربوهيدراتيةُ 3- الدهونُ 4- الزيوتُ.

- عرف مسببات الامراض Pathogenses ؟

وهيَ الكائناتُ الدقيقةُ وغيرُ الدقيقةِ التي تؤدي إلى الإصابةِ بالأمراضِ المختلفةِ للإنسانِ أوِ الحيوانِ أوِ النباتِ في حالِ وجودِها في المياهِ

- اذكر بعض الأمثلة على مسببات الامراض Pathogenses ؟

1- البكتيريا 2- الطحالبَ 3- الديدانَ 4- الفيروساتِ.

- مم تتكونُ الموادُّ العضويةُ غيرُ القابلةِ للتحللِ Non- Degradable Organic Matter ؟

تتكونُ منْ موادَّ عضويةٍ لا تتحللُ بفعلِ العملياتِ البيولوجيةِ،

ولكنَّها قدْ تتحللُ بواسطةِ مؤكسداتٍ كيماويةٍ قويةٍ

كيف تنتج الموادُّ العضويةُ غيرُ القابلةِ للتحللِNon- Degradable Organic Matter ؟

وتنتجُ هذهِ الموادُّ عنِ استخدامِ بعضِ المنظفاتِ الصناعيةِ في المنازلِ.

- عدد استخدامات المياهُ في الصناعاتِ ؟

تستخدمُ في :

1- تبريدِ الآلاتِ 2- تنظيفِ الآلات 3- معالجةِ الموادِّ الخامِ

- ماذا ينتج عن استخدامات المياهُ في الصناعاتِ ؟

وينتجُ مياهٌ ملوثةٌ يجري معالجتُها في المصانعِ معالجةً أوليةً قبلَ طرحِها في شبكةِ الصرفِ الصحيِّ لشدةِ خطورتِها،

- عدد بعض الملوثات الصناعية او الناتجة عن المياه المستخدمة في الصناعة ؟

1- الموادُّ العضويةُ غيرُ القابلةِ للتحللِ الحيويّ : **Non-Degradable Organic Matter**

2- الفلزاتُ الثقيلةُ : **Heavy Metals**

3- المغذياتُ : **Nutrients**

4- الأملاحُ الذائبةُ : **Dissolved Salts**

من اين تنتج الموادُّ العضويةُ غيرُ القابلةِ للتحلل الحيويِّ؟

تنتجُ منَ الصناعاتِ المختلفةِ، مثلَ: 1 - المبيداتِ الحشريةِ 2- بعضِ أنواعِ المنظفاتِ الصناعيةِ.

من اين تنتجُ الفلزاتُ الثقيلةُ ؟ تنتج منَ الأنشطةِ الصناعيةِ،

- عدد مميزات الفلزات الثقيلة ؟

1- غيرُ قابلةٍ للتحللِ أوْ تتحللُ ببطءٍ شديدٍ

2- ذاتُ سميةٍ شديدةٍ

اين تكمن خطورة الفلزات الثقيلة ؟

تكمنُ خطورةُ الفلزاتِ الثقيلةِ عندَ وصولِها إلى المسطحاتِ المائيةِ في تراكمِها داخلَ بعضِ الكائناتِ الحيةِ مثلِ الأسماكِ.

- علل يجبُ إزالةُ الفلزات الثقيلة منَ المياهِ العادمةِ قبلَ إعادةِ استخدامِها ؟

لأنها غيرُ قابلةٍ للتحللِ أوْ تتحللُ ببطءٍ شديدٍ و ذاتُ سميةٍ شديدةٍ

- إلام تحتاج الكائنات الحية حتى تنمو و تتكاثر ؟

تحتاجُ الكائناتُ الحيةُ إلى المغذياتِ Nutrients

- عدد بعض الأمثلة على المغذيات ؟

1- النيتروجينُ 2- الفسفورُ

- ماذا يحدث عند وصول المغذيات الى الانهار والبحيرات ؟

1- تنموّ الطحالبِ 2- تحدث ظاهرةِ الإثراءِ الغذائيِّ.

- من اين تنتج الأملاح الذائبةُDissolved Salts ؟

تنتج منَ الأنشطةِ الصناعيةِ المختلفةِ،

- عرف الأملاح الذائبةُDissolved Salts ؟ هيَ أملاحٌ غيرُ عضويةٍ ذائبةٌ في الماء .

- اذكر بعض الأمثلة على هذه الاملاح ؟

1- أملاحُ الكلوريداتِ 2- أملاحُ الكبريتاتِ

على ماذا تعتمد طرق قياس ملوثاتِ المياهِ العادمةِ Measuring Wastewater Pollutants ؟

1- تعتمدُ على طبيعتِها إنْ كانتْ قابلةً للتحللِ الحيويِّ أوْ غيرَ قابلةٍ للتحللِ الحيويِّ

2- تعتمد هل حيثُ هيَ موادُّ صلبةٌ ذائبةٌ أوْ موادُّ عالقةٌ،

- عدد بعض طرائق قياس ملوثاتِ المياهِ العادمةِ ؟

1- الأكسجينُ المستهلكُ حيويًّا Biological Oxygen Demand (BOD)

2- الأكسجينُ المستهلكُ كيميائيًّا Chemical Oxygen Demand (COD)

3- مجموعُ الموادِّ الصلبةِ العالقةِ Total Suspended Solids (TSS)

- كيف تتم طريقةِ الأكسجينِ المستهلكِ حيويًّا Biological Oxygen Demand (BOD) ؟

يتم قياسُ كميةِ الأكسجينِ التي تستهلكُ حيويًّا بواسطةِ الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ، للحصولِ على الطاقةِ

- كيف تحصل الكائناتِ الحيةِ الدقيقةِ على الطاقةِ ؟ عنْ طريقِ أكسدةِ الموادِّ العضويةِ في الماءِ

- الام تشيرُ كميةُ الأكسجينِ المستهلكةُ ؟

تشيرُ إلى مقدارِ تلوثِ المياهِ العادمةِ بالموادِّ العضويةِ القابلةِ للتحللِ الحيوي .

- ما أثر وجود مقدارُ (BOD) كبيرًا ؟

فكلَّما كانَ مقدارُ (BOD) كبيرًا كانَ التلوثُ العضويُّ في المياهِ العادمةِ عاليًا

- كيف يتم قياسُ التلوثُ بالموادِّ العضويةِ غيرِ القابلةِ للتحللِ بيولوجيًّا أوْ تتحللُ ببطءٍ شديدٍ في المياهِ العادمةِ ؟

يتم بطريقةِ الأكسجينِ المستهلكِ كيميائيًّا Chemical Oxygen Demand (COD)

- وضح كيف تتم طريقة الأكسجينِ المستهلكِ كيميائيًّا Chemical Oxygen Demand (COD) ؟

1- تُضافُ موادُّ كيميائيةٌ مؤكسدةٌ قويةٌ **مثل دايكروماتِ البوتاسيومِ** إلى عينةِ المياهِ

2- تعملُ على أكسدةِ جميعِ الموادِّ القابلةِ للتأكسدِ، وغيرِ القابلةِ للتأكسد

عندَ قياسِ الملوثاتِ في المياهِ العادمةِ تكونُ قيمةَ COD دائمًا أعلى منْ قيمةِ BOD لعينةِ المياهِ الملوثةِ.

**** الشكل الآتي يبين آلية قياس كمية الأكسجين المستهلكة كيميائياً :**

- ماذا يشملُ مجموعُ الموادِّ الصلبةِ العالقةِ(Total Suspended Solids (TSS ؟

يشملُ الموادَّ العضويةَ وغيرَ العضويةِ الصلبةَ الصغيرةَ العالقةَ في الماءِ

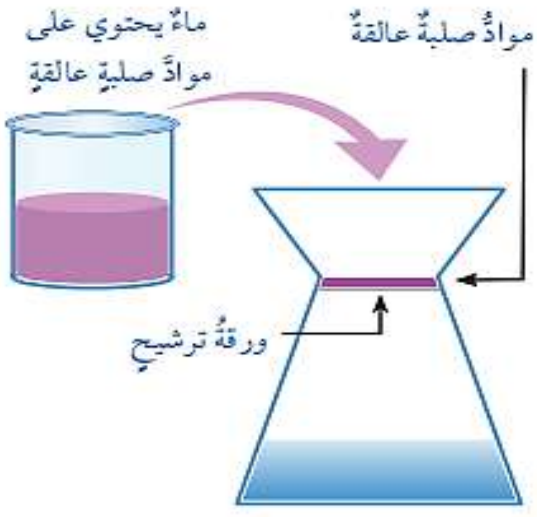
- إلام يدل وجود المواد الصبة العالقة في المياه العادمة ؟ يعدُّ مؤشرًا على درجةِ تلوثِ المياهِ العادمةِ

- كيف يتم قياسُ كميةِ الموادِّ الصلبةِ العالقةِ في الماءِ ؟

1- ترشيحِ عينةِ المياهِ في وعاءٍ

2- تجفيفِ البقايا المترشحةِ على درجةِ حرارةٍ عاليةٍ

3- يتم إيجادِ كتلتِها.



ـ لماذا يُستخدَمُ مجموعُ الموادِّ الصلبةِ الذائبةِ Total Dissolved Solids (TDS) ؟

يُستخدَمُ لأنه يعد أحدَ المؤشراتِ على درجةِ تلوثِ المياهِ العادمةِ،

ـ مما تتكونُ الموادُّ الصلبةُ الذائبةُ (TDS) ؟

تتكونُ منْ :

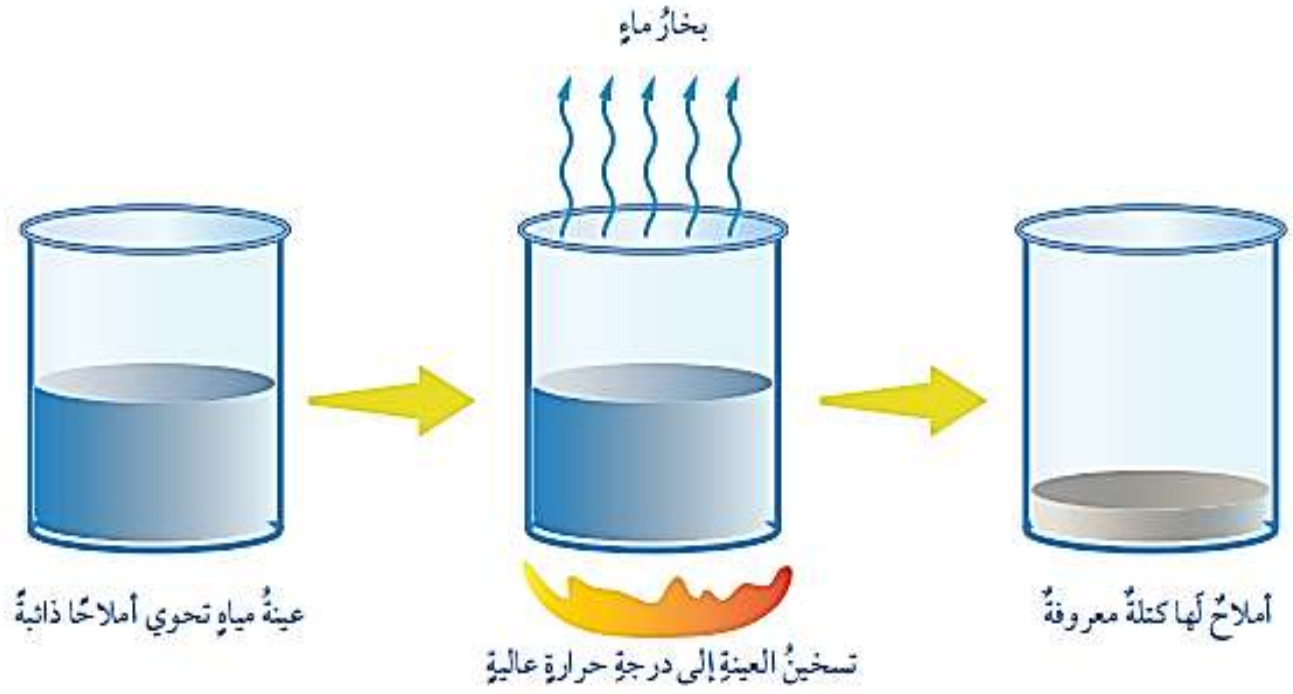
1- موادَّ عضويةٍ 2- موادَّ غيرِ عضويةٍ 3- أيوناتٍ ذائبةٍ في الماءِ

ـ كيف يتم تُقاسُ كميةُ الموادِّ الذائبةِ في الماء ؟

1- تبخيرِ كميةٍ محددةٍ منَ المياهِ

2- يتم إيجادِ كتلةِ الموادِّ الصلبةِ الباقيةِ بوحدةِ mg/l

بشرط أنْ تكونَ المياهُ التي جرى قياسُ كميةِ الموادِّ الذائبةِ فيها خاليةً منَ الموادِّ العالقةِ.



مهم :إنَّ معالجةَ المياهِ العادمةِ في محطةِ الخربةِ السمرا تعملُ على خفضِ كميةِ كلٍّ منَ:

الموادِّ العضويةِ، والموادِّ الصلبةِ العالقةِ في الماءِ

- علل تؤثر المياه العادمة سلباً على صحة الإنسان ؟

لأنها تحتوي على كثيرٍ منْ مسبباتِ الأمراضِ كالبكتيريا والفيروساتِ حيث تعدُّ بيئةً مناسبةً لتكاثرِها وانتشارِها وتسبب انتشارِ الأمراضِ كالكوليرا والتيفوئيدِ

- عدد بعض آثارُ المياهِ العادمةِ على المياهِ السطحيةِ والجوفيةِ ؟

1- تسبب تلوثِها

2- تسبب تغييرِ خصائصِها الفيزيائيةِ والكيميائيةِ والحيويةِ،

- عرف ظاهرةِ الإثراءِ الغذائيِّ Eutrophication ؟

هي وجودُ المغذياتِ في المياهِ العادمةِ ، في المسطحاتِ المائيةِ التي تصلُ إليْها،

- ما أثر وجودُ المغذياتِ في المياهِ العادمةِ ؟

1- تنمو الطحالبُ بشكلٍ كبيرٍ بفعلِ وجودِ المغذياتِ

2- عندَ موتِ الطحالبِ تتراكمُ أسفلَ المسطحِ المائيِّ

3- تتحللُ بواسطةِ البكتيريا الهوائيةِ

4- يتم استنزافِ الأكسجينِ

5- يسبب موتِ عددٍ كبيرٍ منَ الكائناتِ المائيةِ

6- تنشطُ البكتيريا اللاهوائيةُ في تحللِ الموادِّ العضويةِ.

- علل تؤدي المياهُ العادمةُ إلى تلوثِ البحارِ المغلقةِ بصورةٍ أكبرَ منْ تلوثِ المحيطاتِ والبحارِ المفتوحة ؟

بسبب ظاهرة المدُّ والجزرُ والتياراتُ البحريةُ في المحيطاتِ التي تساعد على انتشارِ الملوثاتِ وتقليلِ تركيزِها؛

مهم :

قدرةَ البحارِ شبهِ المغلقةِ مثلَ البحرِ الأبيضِ المتوسطِ على استيعابِ الملوثاتِ محدودةٌ

ـ ما تأثير الفلزات الثقيلة عند وصولِها إلى البحارِ والمحيطاتِ ؟

1- تتراكمُ في أجسامِ الكائناتِ الحيةِ

2- تنتقلُ منْ كائنٍ حيٍّ إلى آخرَ عبرَ السلسلةِ الغذائيةِ

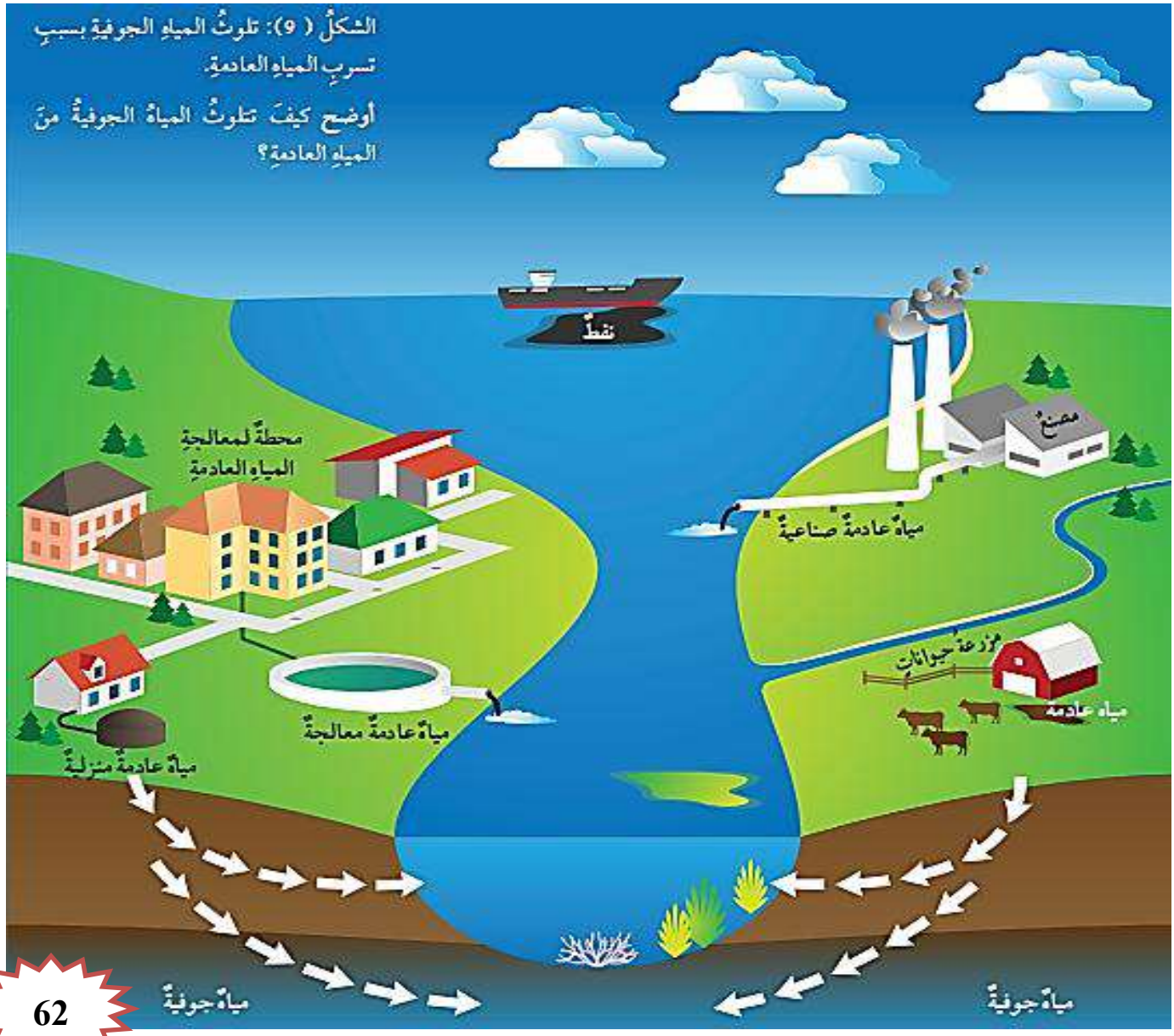
3- يتأثرُ التوازنِ البيئيِّ داخلَ البحارِ والمحيطاتِ،

4- تعملُ الملوثاتُ على تدميرِ الشعابِ المرجانيةِ

5- تسبب موتِ كثيرٍ منَ الكائناتِ الحيةِ التي تتخذُ المرجانَ مأوًى لَها

ـ ما تأثير وصولُ المياهِ العادمةِ إلى الأحواضِ المائيةِ الجوفيةِ ؟

تسبب تلوثِها وتصبحُ غيرَ صالحةٍ للشربِ؛ مما يقللُ منْ كميةِ الموارِدِ المائيةِ المتاحةِ،



الدرس الثالث :

معالجة المياه العادمة

ـ أين تحدث معالجةُ المياهِ العادمةِ ؟ ولماذا ؟

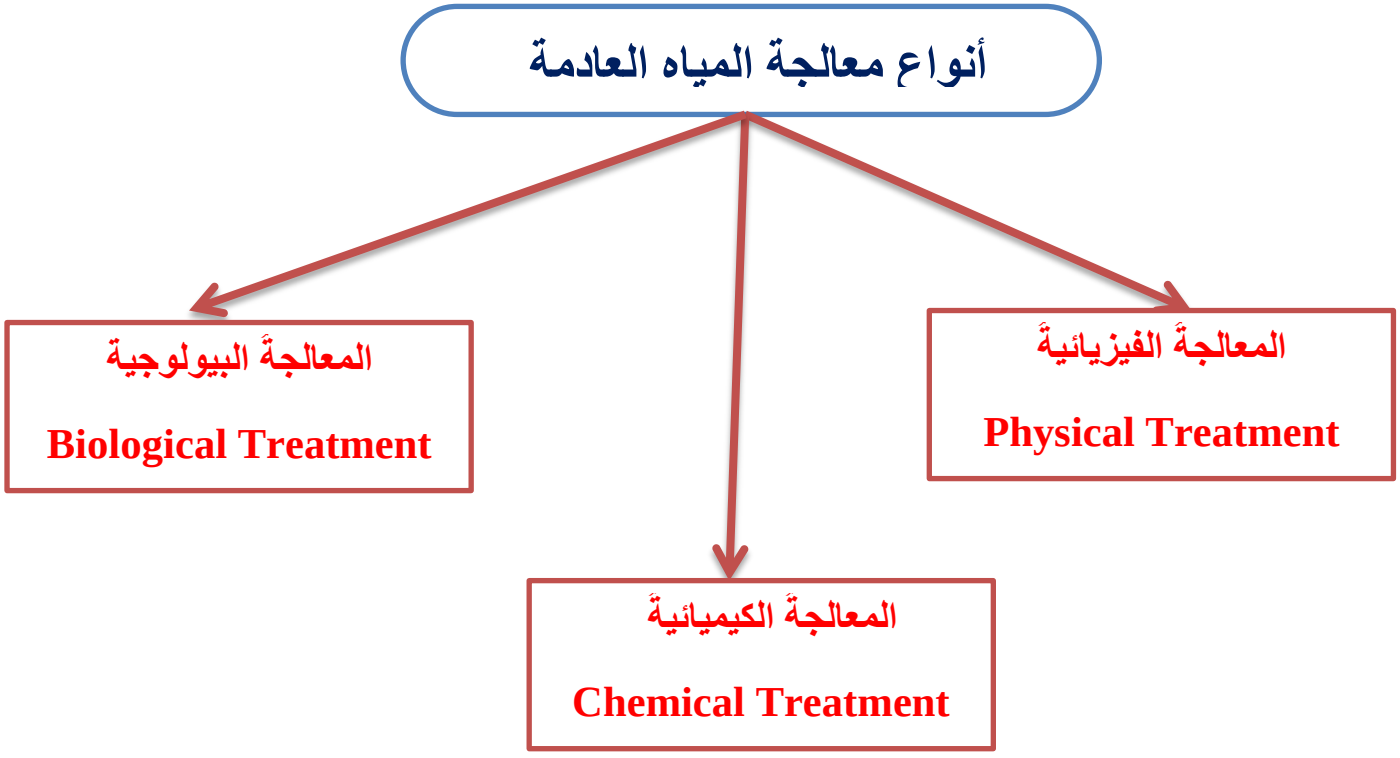
** تحدثُ معالجةُ المياهِ العادمةِ في محطاتٍ خاصةٍ لتنقيتِها

** يتم معالجتها للاستفادة من المياهِ الناتجةِ عنْها بعدَ المعالجةِ في مجالاتٍ عدَّةٍ

رياض اللوانسه

ـ عرف المياهِ العادمةِ Wastewater Treatment ؟

هي مجموعةٌ منَ العملياتِ الفيزيائيةِ والكيميائيةِ والبيولوجيةِ التي تهدفُ إلى إزالةِ الملوثاتِ العضويةِ وغيرِ العضويةِ منَ المياهِ العادمةِ، والتخلصِ منْ أكبرِ نسبةٍ ممكنةٍ منْ تلكَ الملوثاتِ،



- على ماذا تعتمدُ المعالجةُ الفيزيائيةُ ؟

تعتمد على الخواصِّ الطبيعيةِ للموادِّ و السُوائل

مثلَ : 1- عملياتِ ترسيبِ الموادِّ بفعلِ الجاذبيةِ

2- إزالةِ الموادِّ الطافيةِ على سطحِ السائلِ بسببِ اختلافِ الكثافةِ،

- عدد عمليات المعالجة الفيزيائية ؟

1- الطفو

2- الترسيب الطبيعي بفعل الجاذبية

3- الترسيب عبر وسط حبيبي

- على ماذا تعتمدُ المعالجةُ الكيميائيةِ؟

تعتمد على التفاعلاتِ الكيميائيةِ

يتمُّ التخلصُ منَ الملوثاتِ التي يصعبُ التخلصُ منْها بالمعالجةِ الفيزيائيةِ والبيولوجيةِ

مثلَ : الموادِّ العالقةِ بالماءِ التي يصعبُ ترسيبُها بالطرائقِ الطبيعيةِ.

- عدد عمليات المعالجة الكيميائية ؟

1- الترويب الكيميائي

2- التطهير

3- الإدمصاص بالكربون

4- الأسموزية العكسية

- على ماذا تعتمدُ المعالجة البيولوجية ؟

تعتمد على النشاطِ البيولوجيِّ للكائناتِ الحيةِ في تحللِ الموادِّ العضويةِ

مثلَ عملياتِ المعالجةِ ببحيراتِ الأكسدةِ التي تعدُّ أبسطَ عملياتِ المعالجةِ البيولوجيةِ

حيثُ يحدثُ تحللُ الموادِّ العضويةِ بواسطةِ البكتيريا الهوائيةِ.

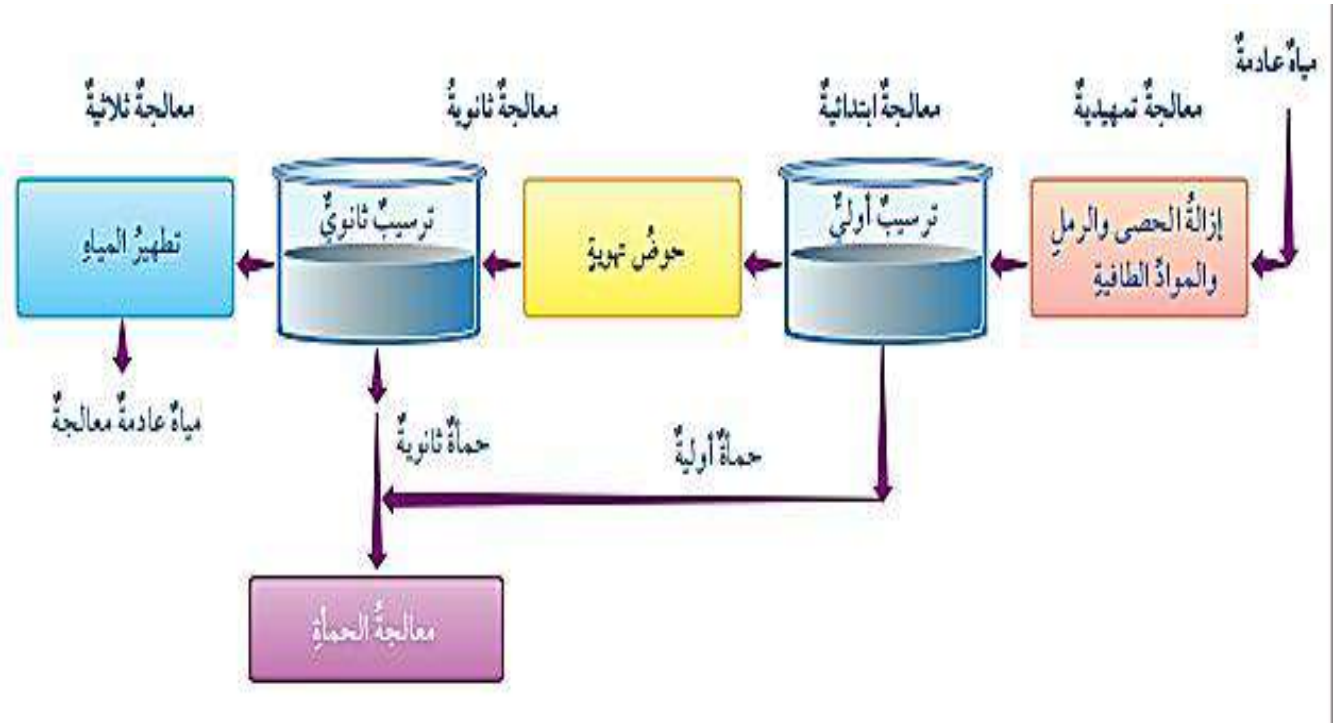
ـ عدد عمليات المعالجة البيولوجية ؟

1- عمليات الحمأة المنشُطة

2- بحيرات الأكسدة

**** الشكل الآتي يمثل مراحلُ معالجةِ المياهِ العادمةِStages of Wastewater Treatment**

تمرُّ معالجةُ المياهِ العادمةِ بعددٍ منَ المراحلِ، وفي كلِّ مرحلةٍ يتمُّ إزالةُ نوعٍ معينٍ منَ الملوثاتِ.



ـ ماذا تضم مرحلة المعالجةُ التمهيديةُ Preliminary Wastewater Treatment ؟

تضمُّ مرحلةُ المعالجةِ التمهيديةِ عملياتِ المعالجةِ الفيزيائيةِ

ـ عدد عملياتِ المعالجةِ الفيزيائيةِ التي تضمها مرحلة المعالجة التمهيدية ؟

1- التصفيةِ بواسطةِ استخدامِ مصافٍ كبيرةٍ لإزالةِ الرملِ والحصى

2- عمليةِ الطفوِ لإزالةِ الدهونِ والزيوتِ وبعض الموادِّ خفيفةِ الوزنِ،

ـ علل تعد مرحلة المعالجة التمهيدية مهمة جداً في عملية تنقية المياه ؟

لأنها تعملُ على حمايةِ أجهزةِ المحطةِ، ومنعِ انسدادِ الأنابيبِ فيها.

كذلكَ يتمُّ التخلصُ في هذهِ المرحلةِ منْ نسبةٍ قليلةٍ منَ الموادِّ العضويةِ القابلةِ للتحللِ والموادِّ العالقةِ،

ـ ماذا يحدث في مرحلة المعالجةُ الابتدائيةPrimary Wastewater Treatment ؟

1- إزالةُ جزءٍ منَ الأجسامِ الصلبةِ العضويةِ وغيرِ العضويةِ، والموادِّ العالقةِ عنْ طريقِ عملياتِ المعالجةِ الفيزيائيةِ

مثلَ : التصفيةِ والترسيبِ،

2- فصلُ الأجسامِ الصلبةِ على شكلِ حمأةٍ Sludge

ـ عرف الحمأةِ Sludge ؟

هيَ الموادُّ الصلبةُ العضويةُ وغيرُ العضويةِ التي ترسبتْ أثناءَ معالجةِ المياهِ العادمةِ

ـ ماذا تضم مرحلة المعالجةُ الثانويةُ Secondary Wastewater Treatment ؟

تضمُّ عملياتِ المعالجةِ البيولوجيةِ بوجودِ الأكسجينِ

وذلكَ باستخدامِ البكتيريا الهوائيةِ التي تعملُ على تحللِ الموادِّ العضويةِ في المياهِ العادمةِ

ـ ماذا يحدث في مرحلةُ المعالجةِ الثانويةِ ؟

يتم إزالةُ نسبةٍ كبيرةٍ منَ الموادِّ العضويةِ القابلةِ للتحللِ بيولوجيًّا، والموادِّ العالقةِ التي لمْ تترسبْ في مرحلةِ المعالجةِ الابتدائيةِ.

ـ متى يتم تطبيق المعالجةُ الثلاثيةُ أوِ المتقدمةُTertiary Wastewater Treatment ؟

يتمُّ تطبيقُ مرحلةِ المعالجةِ الثلاثيةِ عندما يكونُ هناكَ حاجةٌ إلى ماءٍ نقيٍّ بدرجةٍ عاليةٍ،

ـ ماذا يحدث في مرحلةِ المعالجةِ الثلاثيةِ ؟

أ – يتم إزالةُ الملوثاتِ مثلَ:

1 – المغذياتِ

2 – الموادِّ السامةِ

3- الموادِّ العالقةِ صغيرةِ الحجمِ

4 – تقليلِ نسبةِ مسبباتِ الأمراضِ

ب- وذلكَ منْ خلالِ عدةِ طرائقِ منْها :

1- الترويبُ الكيميائيّ

2- الامتصاصُ بالكربونِ

3- الإسموزيةُ العكسيةُ

4- تطهيرُ المياهِ العادمةِ التي ترسبتْ أثناءَ المعالجةِ

- عرف الادمصاص بالكربونِ Carbon Adsorption

هو أحدَ طرائقِ مرحلةِ المعالجةِ المتقدمةِ للمياهِ العادمةِ، وذلكَ باستخدامِ الكربونِ المنشطِ، حيثُ تُمرَّرُ المياهُ العادمةُ على خزاناتٍ تحتوي على حبيباتِ الكربونِ المنشطِ، وذلكَ للتخلصِ منَ الروائحِ الكريهةِ وبعضِ المركباتِ العضويةِ السامةِ، والملوثاتِ المقاومةِ للمعالجةِ البيولوجيةِ.

- كيف يتم صنَّاعُة الكربون المنشط ؟

يتم منْ موادَّ كربونيةٍ مختلفةٍ أهمُّها الفحمُ بعدَ معالجتهِ بطرائقَ كيميائيةٍ وفيزيائيةٍ

- ما مميزات الكربون المنشط ؟

1- يمتلكُ مساحةً سطحيةً عاليةً

2- يتميز سطحُه بأنه مساميًّا

- علل يتميز الكربون المنشط بمساحة سطحه العالية و أن سطحه مسامياً ؟

لأنه يساعدُ على التصاقِ الملوثاتِ بسطحهِ وترسبِها في مساماتِ حبيباتِ الكربونِ

- عدد بعض اسباب شح المياه الشديد في الاردن ؟

1- قلةُ الموارِدِ المائيةِ المتاحةِ

2- زيادةُ الطلبِ على المياهِ،

- كيف استطاع الاردن تلبية احتياجاته من المياه ؟

1- البحثُ عنْ مصادرَ بديلةٍ غيرِ تقليديةٍ للمياهِ، منْها معالجةُ المياهِ العادمةِ وإعادةُ استخدامِها

2- إنشاءُ حوالي اثنتينِ وثلاثينَ محطةَ معالجةِ مياهٍ عادمةٍ تخدمُ المدنَ والقرى والتجمعاتِ السكنيةِ في مختلفِ محافظاتِ المملكةِ.

ما هي انجازات الاردن في قطاعِ الصرفِ الصحيِّ؟

أصبحتْ محطاتُ معالجةِ المياهِ العادمةِ تعملُ بطرائقَ ووسائلَ علميةٍ حديثةٍ، وفقَ المعاييرِ العلميةِ العالميةِ التي تحافظُ على الصحةِ والبيئةِ،

ـ عدد بعض مجالات الاستفادة من المياه المعالجة؟

1- أغراضِ الزراعةِ

2- أغراض الصناعة

مهم

أنَّ كميةَ المياهِ الداخلةِ إلى المحطاتِ المختلفةِ تختلفُ وتتباينُ منْ محطةٍ إلى أخرى، حيثُ تعتمدُ الكميةُ على عواملَ عدةٍ، منْها: عددُ سكانِ المنطقةِ، وطبيعةُ الأنشطةِ المنزليةِ والتجاريةِ.

ـ علل تم البحث عن مصادر مائية غير تقليدية ؟ بسبب شح الموارد المائية

ـ ماهي المصادر المائية غير التقليدية ؟ منْها إعادةُ استخدامِ المياهِ المعالجةِ،

ـ على ماذا يعتمد استخدام المياه المعالجة ؟

يعتمدُ استخدامُ المياهِ المعالجةِ على درجةِ المعالجةِ؛

فبعضُ الاستخداماتِ يحتاجُ معالجةً ثانويةً،

وبعضها الآخرُ يحتاجُ معالجةً متقدمةً

ـ عدد بعض استخدامات المياه العادمة في الصناعة ؟

1- تبريدُ الماكيناتِ 2- غسلُ بعضِ المعداتِ والماكيناتِ،

ـ عدد بعض استخدامات المياه العادمة في الزراعة ؟

استخدامُها في الزراعةِ فيختلفُ حسبَ درجةِ معالجةِ المياهِ العادمةِ؛

- عدد بعض الأمثلة على استخدامات المياه العادمة المعالجة ثانوياً في الزراعة ؟

1- ريِّ المزروعاتِ التي تكونُ ثمارُها بعيدةً عنِ الأرضِ ، بحيثُ يمكنُ حمايتُها منَ التلوثِ

2- ريِّ الخضراواتِ التي تُطهى ولا تؤكلُ طازجةً، وتكون سيقانُ نباتاتِها بعيدةٌ عنْ سطحِ الأرضِ

- عدد بعض استخدامات المياه العادمة المعالجةُ بطريقةٍ متقدمةٍ ؟

1- ريِّ النباتاتِ التي تؤكلُ نيئةً وجميعِ أنواعِ المحاصيلِ،

2- استصلاحِ مساحاتٍ واسعةٍ منَ المناطقِ الصحراويةِ، وزراعةِ الغاباتِ

3- ريِّ الحدائقِ والمسطحاتِ الخضراءِ.

- عدد بعض المشاريع الريادية في قطاعِ الصرفِ الصحيِّ في الأردنِّ ؟

1- مشروعُ زراعةِ الأعلافِ في أراضي جنوبِ عمانَ التي افتتحتْها وزارةُ المياهِ والريِّ

في شهرِ تشرينَ الأولِ منْ عامِ 2015

2- إنشاءِ محطةِ صرفٍ صحيٍّ(تنقيةِ جنوبِ عمانَ)، وهيَ منَ المحطاتِ الصديقةِ للبيئةِ حيثُ تعملُ بأحدثِ أنظمةِ المعالجةِ،

3- الاستفادةُ منَ المياهِ المعالجةِ في زراعةِ الشعيرِ والذرةِ العلفيةِ

- علل تتميزُ الحمأةُ المترسبة في أحواضِ الترسيبِ الابتدائيةِ برائحتِها الكريهةِ ؟

بسببِ احتوائِها على الأمونيا

- علل تتميز الحمأةُ المترسبةُ في أحواضِ الترسيبِ الثانويةِ بعدم وجود رائحةَ لَها ؟

بسببِ تعريضِها إلى عملياتِ تهويةٍ شديدةٍ

- علل يتم معالجةُ الحمأةِ قبلَ استخدامِها ؟

للتأكدِ منْ إزالةِ الملوثاتِ الضارةِ منْها، والتخلصِ منَ الماءِ الموجودِ فيها وتخزينِها.

ـ عدد بعض استخدامات الحمأة ؟

تستخدم في الزراعةِ بعدَ معالجتِها بيولوجيًّا وكيميائيًّا وحراريًّا،

ـ ماذا يحدث للحمأةُ قبلَ استخدامِها ؟

حيثُ تخضعُ الحمأةُ قبلَ استخدامِها إلى فحصِ :

1 ـ نسبةِ المادةِ العضويةِ

2 – الرقمِ الهيدروجينيِّ

3 ـ كميةِ النيتروجينِ والأمونيا والفسفورِ

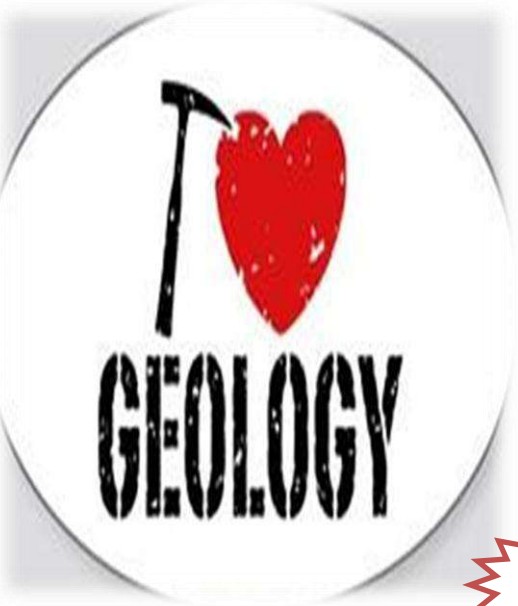
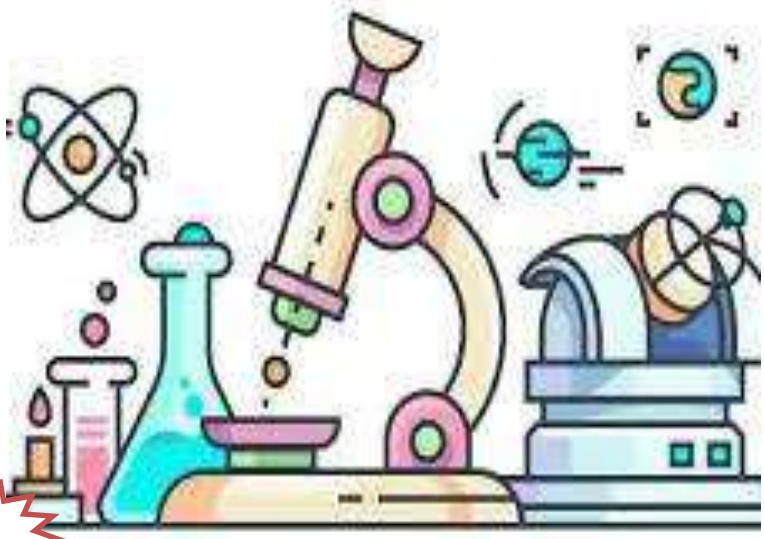
لتعرُّفِ خصائصِها قبلَ استخدامِها،

ـ عدد بعض استخدامات الحمأةُ المجففةُ ؟

1 ـ سمادًا للمزروعاتِ

حيثُ تزودُ المحاصيلُ الزراعيةُ بكثيرٍ منَ العناصرِ الغذائيةِ التي تحتاجُها

مثلَ :النيتروجينِ والفسفورِ

2 ـ تُستخدَمُ في صناعةِ الزجاجِ

باعتبارِها مادةً مالئةً في صناعةِ الطوبِ و الإسمنت ؛إذْ تزيدُ منْ محتوى المادةِ الصلبةِ فيها.