١ حـــدوتـــــة

النظـام البيئي المائي

الصف

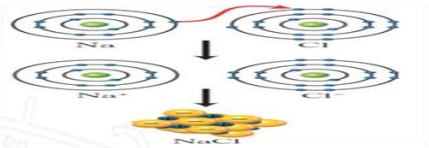
الأول الثانوي

(التفاعلات الكيميائية و تأثيرها على جودة الماء)

مقـــــــارنات تهمـــــــــك

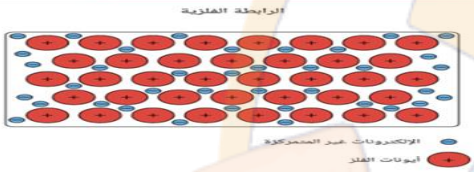
أنواع الروابط الكيميائية

الرابطة الأيونية
تتكون بين ذرتين تفقد احداهما الإلكترونات وتتحول الي ايون موجب بينما تكتسب الاخري الالكترونات وتتحول الي ايون سالب

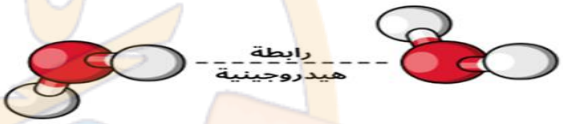


الرابطة التساهمية
تتكون بين ذرتين تتشاركان في زوج او اكثر من الالكترونات لتكوين الرابطة و قد تكون غير قطبية او قطبية

الرابطة الفلزية
تتكون بين ذرات الفلزات وبعضها لتكوين المعدن نتيجة حرية حركة الالكترونات حول النواة



الرابطة الهيدروجينية
تتكون بين جزيئات بعض المركبات القطبية نتيجة وقوع ذرة الهيدروجين بين ذرتين مرتفعتين في السالبية الكهربية مثل الاكسجين



النظام البيئي المائي

الماء

سائل شفاف يمثل وسط تتفاعل فيه العديد من المركبات الكيميائية مما يؤثر علي جودة المياة و صحة الكائنات الحية

خصائص الماء

مذيبات
يستطيع اذابة الكثير من المواد الكيميائية مثل ذوبان ملح الطعام في الماء

تأين
يوجد في حالات المادة الثلاث الصلبة والسائلة والغازية

تكوين
ضروري لاستمرار الحياة علي الارض فكل اشكال الحياة بها غشاء (غشاء خلوي)

تستـــاهل مخـــك

تختلف الحالة الفيزيائية (الصلبة والسائلة والغازية) بسبب الاختلاف في المسافات بين جزيئاتها او ذراتها او مكوناتها بشكل عام

الحالة الصلبة
* المسافات البينية بين الجزيئات صغيرة جدا
* الجزيئات مرتبطة بقوة وتهتز في مكانها

الحالة السائلة
* المسافات البينية اكبر مما هي عليه في الحالة الصلبة
* الجزيئات لها حرية حركة اكبر ولكنها لا تزال متقاربة

الحالة الغازية
* المسافات البينية كبيرة جدا مقارنة بالحالتين السابقتين
* الجزيئات تتحرك بحرية كبيرة وتنتشر لتملأ الحيز المتاح

الاغلفة المختلفة علي كوكب الأرض

الغلاف الحيوي
الحيز الذي توجد فية الكائنات الحية

الغلاف الجوي
يتمثل في الهواء الجوي و ما يحتوية من بخار الماء و الغازات المختلفة

الغلاف الصخري
يتمثل في الصخور المكونة للقشرة الارضية و ما تحتوية من معادن و نفط

الغلاف المائي
* اجمالي كمية المياة الموجودة علي كوكب الارض
* يميز كوكب الارض عن بقية الكواكب الاخري
* تغطي المياة حوالي ٧٠ % من سطح الكرة الارضية

الغـــــــلاف المـــــــائي

ينقسم الماء في الغلاف المائي الي قسمين

	المياه المالحة	المياه العذبة
النسبة المئوية	% ٩٧	% ٣
أماكن التواجد	• المحيطات • البحار • البحيرات الملحية	• الانهار • المياة الجوفية • البحيرات العذبة • المناطق القطبية • قمم الجبال • الانهار الجليدية
		في صورة مياة سائلة (نسبتها حوالي ١ %)
		في صورة مياة متجمدة تعرف بـ الغلاف الجليدي (نسبتها حوالي ٢ %)

تتميز مصر بتنوع بيئاتها المائية و تشمل :

المياة المالحة تضم :
- البحر الأحمر
- البحر المتوسط
- خليج السويس
- خليج العقبة
- البحيرات المالحة مثل بحيرة قارون

المياة العذبة تضم :
- نهر النيل
- البحيرات العذبة مثل بحيرة ناصر

دورة المـــاء في الطبيعة

دورة مغلقة تقريبا تحدث بين سطح الارض و الهواء و فيها يتحرك الماء من مكان لاخر خلال العديد من المسارات المختلفة و يكون في حالة تغير مستمر بين حالاتة الثلاث

عمليات دورة الماء في الطبيعة

١ **عملية البخر**
تبخر الماء من المسطحات المائية يساهم في تكوين السحب و سقوط الأمطار و الثلوج

٢ **عمليات بيولوجية**
مثل : * النتح في النبات
* التنفس في النبات و الحيوان

٣ **عمليات تسرب المياه**
حيث تتسرب المياة خلال مسام التربة و الصخور الرسوبية لتكوين المياة الجوفية

خطوات دورة الماء في الطبيعة

١ تمتص المياة الجارية و السطحية حرارة الشمس فتسرع عملية التبخر

٢ يرتفع البخار الي الغلاف الجوي فيبرد و يتكثف علي شكل قطرات مكونة السحب

٣ عندما تصبح قطرات الماء في السحب ثقيلة و تعجز السحب عن حملها تسقط علي شكل المطر او الثلج

هي المياة الموجودة في باطن الارض و هي مياة مخزنة في شقوق الصخور و الرواسب و تستخدم في الشرب و الري و في الصناعة

خلبالك
عندما يعود الماء الي الارض ينقسم الي المياة السطحية والمياة الجارية والمياة الجوفية

تأثير دورة الماء في الطبيعة

فيزيائيا
تعمل الدورة الهيدرولوجية علي تنظيم درجة حرارة سطح الارض أثناء عمليتي التبخر والتكاثف

كيميائيا
يتفاعل بخار الماء في السحب تفاعلا كيميائيا مع المركبات الموجودة في الهواء مثل ثاني اكسيد الكربون مما يؤدي الي تكوين بعض الاحماض التي تسقط علي هيئة امطار حمضية تعمل علي تحلل الصخور

بيولوجيا
تسهم عمليتي النتح في النبات و التنفس في النبات و الحيوان في زيادة رطوبة الجو مما يؤثر علي تكوين السحب و كمية الامطار المتساقطة

تستـــاهل مخـــك

البخر : تحول الماء من الحالة السائلة الي الحالة الغازية عند اي درجة حرارة
التكثف: تحول الماء من الحالة الغازية الي الحالة السائلة
الانصهار : تحول الجليد من الحالة الصلبة الي الحالة السائلة بارتفاع الحرارة
التجمد : تحول الماء من الحالة السائلة الي الحالة الصلبة بخفض الحرارة
النتح : عملية فقد النبات للماء في صورة بخار

خلبالك

تتشكل المعالم الجيولوجية لسطح الارض بسبب تفتت وتكسر الصخور ويتم ذلك من خلال عوامل فيزيائية وكيميائية وبيولوجية

التركيب الكيميائي للماء

يتركب من عنصري الهيدروجين و الاكسجين

النسبة بين حجم الهيدروجين و الاكسجين = ٢ : ١
* يمثل الهيدروجين ٦٦.٦٧ % بينما يمثل الاكسجين ٣٣.٣٣ % في كمية من الماء

النسبة بين كتلة الهيدروجين و الاكسجين = ١ : ٨
- يمثل الهيدروجين نسبة ١١.١١% من كتلة جزئ الماء
- يمثل الاكسجين ٨٨.٨٩ % من كتلة جزئ الماء

ترتبط ذرة الاكسجين مع ذرتي الهيدروجين باثنتين من الروابط التساهمية تحصران بينهما زاوية قياسها حوالي ١٠٤.٥ °

الخواص الكيميائية للماء

لا يوجد الماء في صورة نقية حيث يحتوي علي العديد من الايونات والمواد الكيميائية التي تتفاعل معه

الخواص الكيميائية للماء

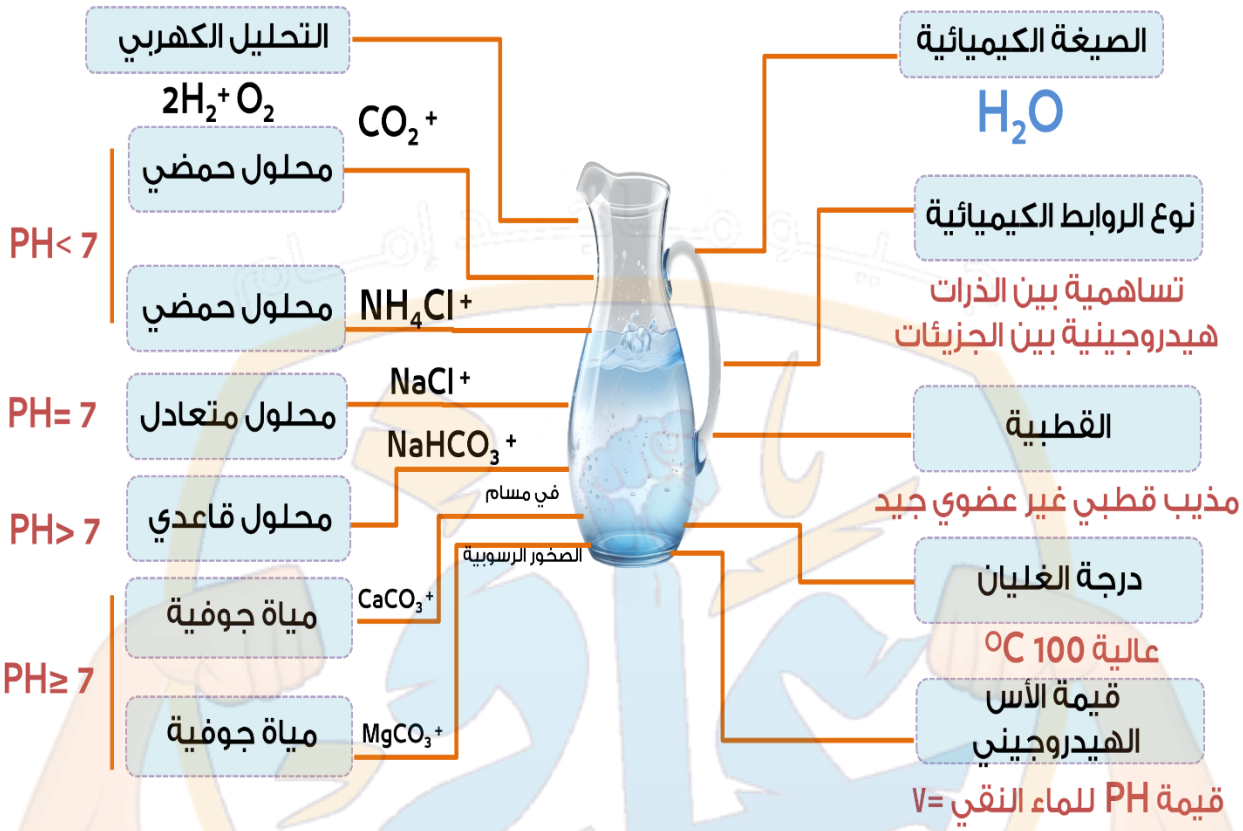
- قطبية الماء
- التحلل المائي
- التوازن الحمضي - القاعدي

خلـــــبالك

نوع الروابط الموجودة بين الذرات في جزئ الماء روابط تساهمية بينما نوع الروابط الموجودة بين جزيئات الماء وبعضها روابط هيدروجينية

الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الماء اضعف من الروابط التساهمية الموجودة بين ذرات جزيئات الماء
يمكن لجزئ الماء الواحد ان يرتبط باربع جزيئات ماء اخري عن طريق الروابط الهيدروجينية

الخـــواص الكيميـــائية للمـــاء



تستـــــاهل مخـــــك

قطبية الماء

السالبية الكهربية :
مقياس لمقدرة الذرة في الجزئ علي جذب الكترونات الرابطة الكيميائية نحوها

المركب القطبي :
هو مركب تساهمي الفرق في السالبية الكهربية بين عنصرية كبير نسبيا

التحلل المائي

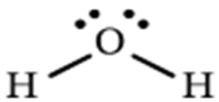
عملية الهيدرة (الاماهة):
يقصد بها احاطة الايونات بجزيئات الماء دون حدوث كسر للروابط كمثل احاطة ايونات Cl^- ,Na^+بجزيئات الماء

عملية التميؤ :
يقصد بها ارتباط الايونات بالماء مع حدوث كسر في الروابط كمثل ارتباط ايونات HCO^-_3 ,NH_4^+ بالماء

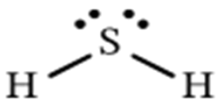
يمكن المقارنة بين الماء و كبريتيد الهيدروجين كالتالي :

الماء (H_2O)		كبريتيد الهيدروجين (H_2S)
تساهمية	نوع الرابطة	تساهمية
توجد	الروابط الهيدروجينية	لا توجد
١٠٠ °C	الغليان	-٦١ °C
مرتفعة	السالبية	منخفضة

الماء



كبريتيد الهيدروجين



تستـــــــاهل مخـــــــك

- ماء البحر: ٧.٥ – ٨.٤ ← قاعدي ← بسبب ذوبان الاملاح القاعدية في الماء
- الماء العذب: ٦.٥ – ٨.٥ ← حامضي او متعادل او قاعدي ← بسبب ذوبان بعض الاملاح في الماء
- الماء المقطر: حوالي ٧ ← متعادل ← لانها خالية من معظم الشوائب والايونات التي تساهم في حموضة او قاعدية مصادر المياة الاخري
- المياة الجوفية: اكبر من او يساوي ٧ ← متعادل او قاعدي ← بسبب التعرض لاملاح الصخور مثل كربونات الكالسيوم او كربونات الماغنيسيوم
- السحب: ٤.٥- ٥ ← حمضيا قليلا ← بسبب وجود غاز ثاني اكسيد الكربون والغازات الحمضية الاخري الذائبة في قطرات الماء

علاقـــات تهمـــك

(الخصائص الفيزيائية للماء و دورها فى توزيع الكائنات الحية)

الخواص الفيزيائية للماء

- تناقص كثافتة عند وصولة لدرجة التجمد
- ارتفاع حرارتة النوعية
- تؤثر علي :
  - * توزيع الكائنات الحية في البيئات المائية
  - * العديد من الظواهر الطبيعية

المائع: أي مادة قابلة للانسياب و لا تتخذ شكلا ثابتا بل تتخذ شكل الاناء الحاوي لها مثل السوائل و الغازات.

الحرارة النوعية: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة وحدة الكتلة من مادة معينة بمقدار درجة مئوية واحدة

الكثافة

التعريف: هي كتلة وحدة الحجوم من المادة

العلاقة الرياضية: $\rho = M/V$

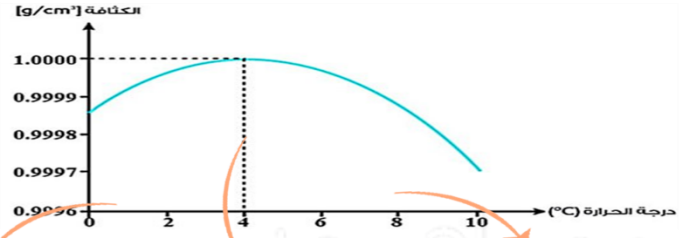
وحدة القياس: Kg/m^3 (الوحدة الدولية) g/cm^3 , g/L

جهاز قياس كثافة السوائل : الهيدروميتر

العوامل التي تتوقف عليها كثافة المادة

- كتلة الجزيئات
- درجة الحرارة
- المسافة البينية بين الجزيئات
- درجة نقاء المادة (نسبة الشوائب التي تحتويها المادة)

تأثير درجة الحرارة علي كثافة الماء



ارتفاع الحرارة عن 4° C

تنخفض الكثافة تدريجيا

الروابط الهيدروجينية تبدأ بالتحلل بسبب زيادة الطاقة الحركية، فيشغل حيز (حجم) أكبر مع ثبات الكتلة مما يؤدي إلى انخفاض الكثافة.

عند 4° C

أعلى كثافة للماء $1\ g/cm^3$ $1000Kg/m^3$

الروابط الهيدروجينية في توازن بين التماسك والتفكك، مما يجعل الماء أكثر كثافة وتكون الجزيئات أقرب ما يكون لبعضها البعض

انخفاض الحرارة عن 4° C إلى 0°C

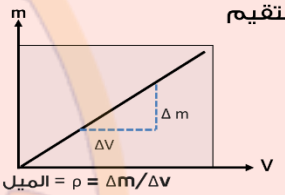
تنخفض الكثافة تدريجيا

الروابط الهيدروجينية ترتب الجزيئات في هيكل بلوري مفتوح، مما يزيد من حجم الماء بسبب ترتيب الجزيئات في أشكال بلورية مع ثبات الكتلة مما يؤدي إلى انخفاض الكثافة

تستـــاهل مخـــك

*كثافة المادة النقية لا تتغير بتغير كتلة أو حجم العينة المأخوذة منها لأن كثافة المادة النقية خاصية فيزيائية مميزة لها ، ولذلك قيمتها مميزة لها ، و ثابتة عند ثبوت الضغط ودرجة الحرارة.

* العلاقة بين الكتلة (m) لمجموعة من الأجسام من نفس المادة و الحجم (V) لكل من هذه الأجسام تمثل بيانيا بخط مستقيم يبدأ من نقطة الأصل و يميل بزاوية على المحور و يمكن تعيين كثافة مادة هذه الاجسام بايجاد ميل الخط المستقيم



الكثافة النسبية

هي النسبة بين كثافة المادة الي كثافة الماء النقي عند نفس درجة الحرارة

= كثافة المادة / كثافة الماء (عند نفس درجة الحرارة)

الكثافة النسبية لمادة

= كتلة حجم معين من المادة/ كتلة نفس الحجم من الماء (عند نفس درجة الحرارة)

خلبالك

الكثافة النسبية ليس لها وحدة قياس لأنها نسبة بين كميتين لهما نفس وحدة القياس.

قيمة الكثافة النسبية لمادة تساوى قيمة كثافتها بوحدة g/cm^3

الهيدرومـيتر

الاستخدام

- قياس كثافة السوائل
- قياس الكثافة النسبية للسوائل

خلبالك

كيفية قياس الكثافة يتم من خلال ملاحظة تدريج الساق الزجاجية

- القراءة العلوية : عن سوائل اقل كثافة
- القراءة السفلية : عن سوائل اعلي كثافة

التركيب

ساق زجاجي طويل

- يتصل بالمستودع
- ذو قطر صغير مدرج بوحدات الكثافة حيث يشير التدريج :
  * الأعلي الي ادني كثافة
  * السفلي الي أعلي كثافة

مستودع زجاجي

يكون مجوف محكم الغلق بجزء سفلي أوسع للطفو

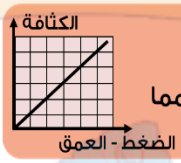
كرات من الرصاص أو الزئبق

توجد في المستودع وتساعد علي الاتزان الرأسي

كثافة الماء و التيارات المائية في المحيطات

الضغط

تزداد كثافة الماء بزيادة الضغط (الذي يزداد بزيادة العمق) حيث تقترب جزيئات الماء من بعضها مما يؤدي لارتفاع كثافتها بمقدار طفيف



ملوحة الماء

تزداد كثافة الماء بارتفاع نسبة ملوحته يبلغ المعدل الطبيعي لملوحة مياه المحيط ٣٥ جم/لتر

ملعقتين صغيرتين لكل كوب من الماء

درجة الحرارة

تزداد كثافة الماء بانخفاض درجة حرارته حيث تقترب الجزيئات من بعضها البعض بانخفاض درجة الحرارة فتشغل حجما أقل و ترتفع كثافتها

تأثير الاختلافات في كثافة الماء

تعد الاختلافات في كثافة الماء أحد اسباب حدوث التيارات المائية بالمحيطات و تساهم هذه التيارات المائية في:

١ نقل الحرارة و الملح من المناطق الاستوائية الي قطبي الكرة الارضية

٢ نقل العناصر الغذائية من أعماق المحيط الي السطح

٣ نقل المياه العذبة التي تصب من الأنهار أو الأنهار الجليدية المنصهرة الي أماكن مختلفة خلال رحلتها حول العالم

التيارات المائية بالمحيطات

	التيارات الدافئة	التيارات الباردة
تعريفها	المياه الدافئة الاقل كثافة و تتحرك بالقرب من السطح	المياه الباردة الاكثر كثافة و تتحرك في الأعماق
تأثيرها	نقل الحرارة و الملح من المناطق الاستوائية الي قطبي الكرة الأرضية	نقل العناصر الغذائية من أعماق المحيط الي السطح نقل المياه العذبة التي تصب من الانهار أو الأنهار الجليدية المنصهرة الي اماكن مختلفة خلال رحلتها حول العالم

عند خفض درجة حرارة الماء من 4°C إلى 0°C :

تتمدد المياة السطحية ، و بالتالي تصبح أقل كثافة وبالتالي تظل طبقة الماء البارد (أقل من (٤ °C) طافية فوق طبقات الماء الأكثر دفئا :

باستمرار الانخفاض في درجة الحرارة تتجمد الطبقة السطحية ويظل الجليد طافيًا على السطح لأن كثافته أقل من كثافة طبقات الماء أسفله.

تعمل طبقة الجليد كعازل حرارى للمياه أسفلها ، فتظل المياه بالقرب من القاع عند ٤ , مما أدى إلى نجاة الأسماك وغيرها من الكائنات البحيرة فى بحيرات وأنهار المناطق القطبية

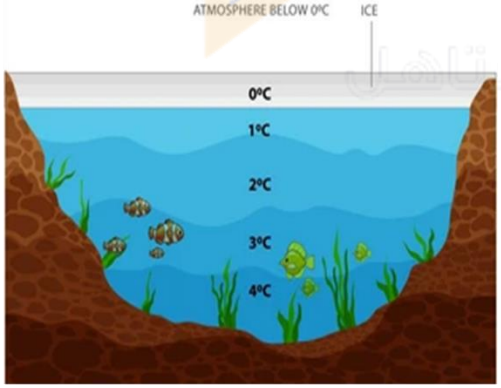
كثافة الماء في المناطق القطبية

يزداد حجم السؤال (تتمدد) بارتفاع درجة الحرارة ويقل حجمها (تنكمش) بانخفاض درجة الحرارة

يعد الماء استثناء لهذة القاعدة حيث انه:

عند ارتفاع درجة حرارة الماء النقي من 0°C الي 4°C:

ينكمش الماء ، و بالتالي تزداد كثافته ، و تصل كثافة الماء إلى أكبر قيمة لها و تعادل 1000 Kg/m³عند 4°C



(الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون فى البيئة المائية)

تحتوى الأنهار و البحار على مستويات كافية من غاز الأكسجين و غاز ثاني أكسيد الكربون : لاستمرار الحياة المائية بما تشمله من نباتات و حيوانات بحرية و أسماك و كائنات دقيقة مثل البكتيريا و الطحالب

O_2 مصادر الأكسجين في الماء

١ المصدر الرئيسي : الهواء الجوي

٢ المصدر الثانوي : عملية البناء الضوئي التي تقوم بها الكائنات المنتجة

٣ الامواج و الاضطرابات داخل المحيط تساهم في زيادة تبادل الغازات بين الغلاف المائي و الجوي

CO_2 مصادر ثاني أكسيد الكربون في الماء

١ المصدر الرئيسي : الغلاف الجوي

٢ المصدر الثانوي : الكائنات البحرية (حيث تنتجة كأحد الفضلات الناتجة من عمليتي الأيض)

٣ الأنشطة البشرية : التلوث الصناعي و تحلل المواد العضوية التي تحملها مياه الصرف الزراعي

ذوبانية الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون في الماء

تركيز الغازين في الهواء:

تركيز غاز الأكسجين في الهواء أعلى بحوالي ٥٠٠ مرة من تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون

الذوبان في الماء:

غاز الأكسجين أقل قابلية للذوبان في الماء بحوالي ٥٠ مرة من ثاني أكسيد الكربون

قابلية ذوبان الغازين في مياه المحيط المالحة:

أقل بحوالي ٢٠ : ٣٠% من قابليتهم للذوبان في الماء العذب

الذوبانية في درجة الحرارة المرتفعة :

تتناقص نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون الذائب في الماء بمعدل أكبر من تناقص نسبة الأكسجين في الماء مع ارتفاع درجة الحرارة.

خلبالك

بزيادة درجة حرارة السائل تقل ذوبانية الغاز (علاقة عكسية)

حيث ان جزيئات الغاز لها طاقة حركية كبيرة ، فعند ذوبانها في السائل تفقد كمية من الحرارة و بالتالي تقل طاقتها الحركية فيحتفظ السائل بالغاز داخل المحلول ، و عند رفع درجة الحرارة تزداد الطاقة الحركية للغاز و ذلك يساعدة على الخروج

تأثير زيادة نسبة غاز الأكسجين المذاب في الماء

- تعزيز التنفس: حيث تعتمد الكائنات المائية على الأكسجين المذاب في الماء للتنفس، وزيادة كميته تحسن قدرتها على التنفس
- تحسين التمثيل الغذائي: حيث تدعم مستويات الأكسجين العالية عمليات التمثيل الغذائي و تعزيز النمو
- زيادة النشاط: حيث يحفز الأكسجين الكافي الكائنات المائية على المزيد من النشاط في السباحة و الصيد و التكاثر
- الحفاظ على توازن النظام البيئي: حيث أن التوازن الصحي للأكسجين المذاب في الماء ضروري لاستقرار النظام البيئي من خلال دعم مجموعات متنوعة من الأسماك و اللافقاريات و النباتات

تأثير نقص نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء	تأثير زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء
انخفاض عملية التمثيل الضوئي : تحتاج النباتات و الطحالب المائية إلية للقيام بعملية التمثيل الضوئي و إنتاج الطاقة و يؤدي انخفاضه إلى الحد من قدرتها على إنتاج الطاقة فيؤثر ذلك على الانتاجية الإجمالية للنظام البيئي	ضعف التنفس : حيث أن ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون يمكن أن يقلل من كمية الأكسجين المذاب في الماء، مما يجعل تنفس الكائنات المائية أكثر صعوبة
التأثير على سلاسل الغذاء : حيث يؤثر التغير في مستوي ثاني أكسيد الكربون علي الكائنات المنتجة مثل العوالق النباتية و الطحالب مما يؤثر علي الكائنات الاعلي في السلسلة الغذائية	التحمض : حيث أن زيادتة في الماء تؤدي إلى تكوين حمض الكربونيك ، مما يخفض الرقم الهيدروجيني و يجعل الماء أكثر حمضية و هذا يؤثر سلباً على الكائنات المائية خاصة مرحلتي البيض و اليرقات
خلل في توازن الرقم الهيدروجيني : حيث أن انخفاض تركيز ثاني أكسيد الكربون قد يزيد من الرقم الهيدروجيني، مما يؤثر سلبا على الأنواع الحساسة المتكيفة مع مستوى معين من الحموضة (مدى معين من الرقم الهيدروجيني).	تقليل التكلس : تعتمد العديد من الكائنات البحرية مثل المرجان و الرخويات و بعض انواع العوالق على كربونات الكالسيوم لتكوين أصدافها أو هياكلها العظمية ، و تؤدي زيادتة إلى تحويلها إلى بيكربونات كالسيوم تذوب في الماء، مما يعيق قدرة هذه الكائنات على بناء هياكلها أو الحفاظ عليها
التكلس : عملية تعتمد عليها الكائنات الحية لتكوين اصدافها البحرية او هياكلها العظمية	التحمض : عملية انخفاض قيمة PH للماء نتيجة تكون الاحماض كحمض الكربونيك

(التكيفات البيولوجية للكائنات الحية فى البيئة المائية)

التكيف : تغير في سلوك الكائن الحي او تركيب جسمة او وظائف اعضائة الحيوية ليصبح اكثر توافقا مع ظروف البيئة التي يعيش فيها

أنواع التكيف في الكائنات البحرية

١	التكيفات الفسيولوجية (الوظيفية)	تعديلات او تكيفات تطرأ علي طريقة اداء بعض اعضاء الجسم لوظائفها الحيوية ليصبح الكائن الحي اكثر ملاءمة مع ظروف البيئة التي يعيش فيها
٢	التكيفات السلوكية	تصرفات او سلوكيات معينة تقوم بها الكائنات الحية لتجنب الظروف القاسية او لاستغلال الموارد المتاحة بشكل افضل
٣	التكيفات التركيبية (التشريحية)	تغيرات في التركيب الجسماني للكائنات الحية تساعدها علي البقاء في بيئاتها

مظاهر التكيفات الفسيولوجية في البيئة المائية

مـــثال

ثعبان الماء الكهربائي

يعيش علي اعماق تصل الي الاف الامتار

مـــثال

اسماك المحيطات و البحار

مثل : اسماك القرش

اليوريا

مركب نيتروجيني ينتج من عمليات ايض البروتين كفضلات و يفرز في بول العديد من الحيوانات مثل الثدييات (كالانسان) ليتم التخلص منة

- وجود خياشيم كبيرة للغاية مع شعيرات دموية دقيقة جدا
- ابطاء معدل الايض
- لتزيد من كفاءة استخلاص الاكسجين القليل الموجود بالماء
- لتقليل احتياجاتها من الاكسجين
- ابتلاع كميات كبيرة من الماء
- التحكم في مستوي اليوريا في الدم
- لـتعويض فقد الماء من اجسامها بالاسموزية
- لـــتحافظ الأسماك علي توازن الماء و الاملاح داخل اجسامها

تمتلك بعض الاسماك التي تعيش في الاعماق تكيفات فسيولوجية اخري مثل :

- وجود شرايين و اوردة قوية و متينة
- القدرة علي تعديل ضغط الدم بشكل فعال
- لـــتتحمل الضغط المرتفع
- لـيظل مناسبا مع الضغط الخارجي

حيث تحتفظ تلك الأسماك بتركيز عالي من اليوريا في دمائها فيزداد الضغط الاسموزي لها ويصبح قريبا من الضغط الاسموزي للمياة المحيطة فيقل فقدان الماء

تعتمد اسماك القرش علي مياة البحر عالية الملوحة كمصدر للماء ثم تقوم بالتخلص من الاملاح الزائدة من خلال الكليتين و خلايا متخصصة في الخياشيم

تجربة عملية لتوضيح الاسموزية

الادوات

محلول سكري — شريط مطاطي

ورق سوليفان — حامل معدني

قمع زهرة الحسك

كأس زجاجي به ماء صنبور

قلم تأشير

الخطوات

١. قم بتثبيت ورق السوليفان على فتحة القمع بواسطة الشريط المطاطي بإحكام

٢. املأ القمع بالمحلول السكري ثم اغمره في الكأس المملوء بالماء و ثبته رأسيا

٣. ضع علامة على ساق القمع عند مستوى المحلول

٤. اترك الجهاز فترة كافية وراقب ما يحدث مع تسجيل ملاحظاتك

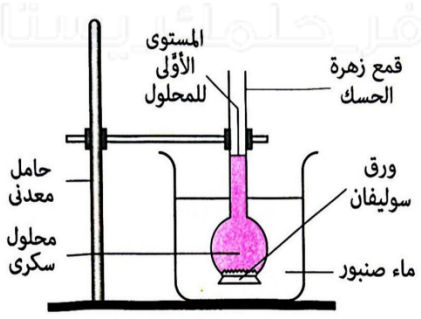
الملاحظة

ارتفاع مستوى المحلول السكرى في ساق القمع

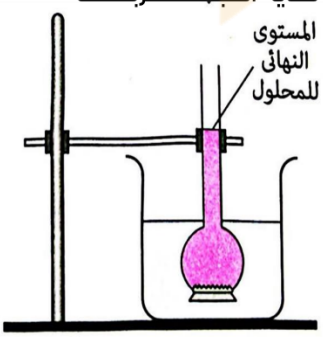
التفسير

زيادة حجم المحلول السكرى في ساق القمع مع مرور الوقت بسبب سحبه للماء من الكأس الزجاجي بالأسموزية و ذلك لأن تركيز الماء بالكأس أعلى من تركيز الماء بالمحلول السكري

بداية التجـــربـــة



نهاية التجـــربـــة

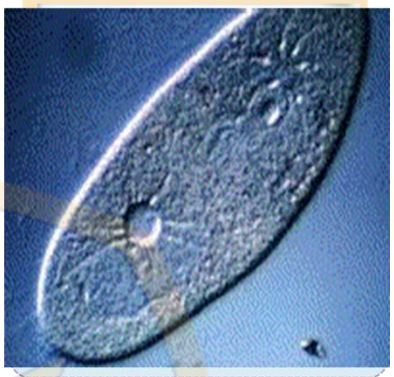


مظاهر التكيفات الفسيولوجية في البيئة المائية

مـــثال

الكائنات وحيدة الخلية

مثل : الأميبا , البراميسيوم , اليوجلينا

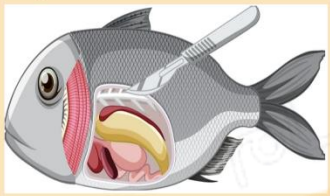


حيث تجمع الماء الزائد عن حاجة الخلية ثم تدفعة نحو الغشاء الخلوي لتفريغة الي خارج الخلية

مـــثال

الكائنات عديدة الخلايا

اسماك المياة العذبة مثل : البلطي



التخلص من الماء الزائد عن طريق الكليتين علي شكل بول مخفف

تقع الكليتان في الأسماك في تجويف البطن علي جانبي العمود الفقري

مظاهر التكيفات السلوكية في البيئة المائية

هجرة بعض الأسماك بين الماء العذب و المالح بـهدف (حدوث عملية التكاثر و استمرار بقاء النوع)

مـــثال

سمك السلمون

تنقسم الفترة العمرية لاسماك السلمون الي ٣ مراحل أساسية هم :

مرحلة المياة العذبة	حيث يفقس فيها بيض السلمون فيقضي صغار السلمون الفترة الاولي من حياتهم في هذه المياة و يتأقلموا مع بيئة المياة العذبة
الهجرة الي المياة المالحة	بعد بلوغ حجم معين يمر صغار السلمون بعملية بيولوجية تسمي التكيف الاسموزي لتستطيع الانتقال الي المياة المالحة
العودة الي المياة العذبة	بعد وصول السلمون الي مرحلة النضج الجنسي يعود مرة اخري للانهار التي ولد فيها للتكاثر

مظاهر التكيفات التركيبية في البيئة المائية

مـــثال

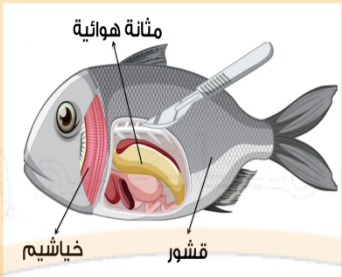
سمكة الجليد

تعيش في المحيطات الجنوبية الباردة علي اعماق تصل الي ٢٠٠٠ م

أمثلة للتكيفات التركيبية للاسماك التي تعيش في اعماق المحيطات

- امتلاك عيون كبيرة جدا
- تتمكن من الرؤية في الظلام
- أجسامها مضغوطة
- لكي تتحمل الضغط المرتفع جدا في المياة العميقة

شكل توضيحي



أمثلة للتكيفات التركيبية للاسماك تتمكن من الحركة في الماء

- جسم انسيابي
- جسم مغطي بالقشور و المخاط
- الخياشيم
- المثانة الهوائية او كيس العوم
- زعـــــانف

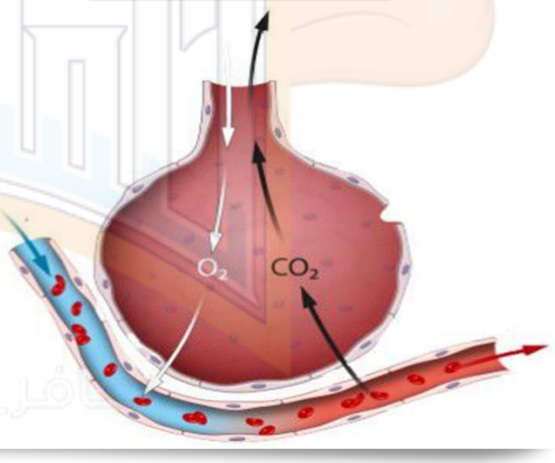
- يقلل من مقاومة الماء اثناء الحركة
- لكي يكون مضادا للماء و يقلل مقاومة الماء بواسطة الزعانف اثناء السباحة
- تمكن السمكة من استخلاص الاكسجين الذائب في الماء
- ليساعد الأسماك العظمية علي الطفو في الماء
- اعضاء الحركة للسمكة في الماء

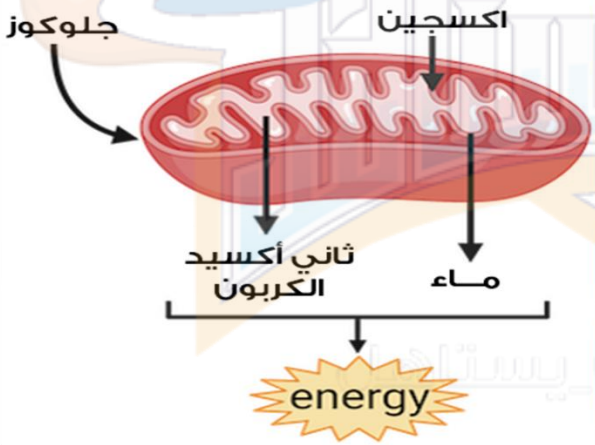
خلبالك

المثانة الهوائية توجد في الأسماك العظمية فقط مثل البلطي بينما لا توجد في الأسماك الغضروفية مثل سمك القرش

مقـــــارنات تهمـــــك

	تبادل الغازات	التنفس الخلوي
مفهومة		
مكان الحدوث		
تحرير الطاقة		
أمثلة		





تستـــاهل مخـــك

خياشيم الأسماك تشارك في عمليتي :

الاخراج : عن طريق الخلايا المتخصصة الموجودة بها حيث تقوم بإخراج الاملاح الزائدة بجانب الكليتين

التنفس : حيث يحدث بها تبادل للغازات بشكل أساسي

تستـــــــــاهل مخـــــــك

سمكة الاسد

- **الأشواك السامة :** لـلدفاع عن النفس حيث ان تلك الاشواك الموجودة علي زعانفها الظهرية و البطنية سامة و مميتة
- **الألوان الزاهية :** لـتحذير المفترسين انها سامة + التمويه بين الشعاب المرجانية فيصبح من الصعب علي المفترسين اكتشافها
- **التكاثر السريع :** لـتنتشر بسرعة و تغزو بيئات جديدة حيث يمكنها وضع الاف من البيض في دورة تكاثر واحدة

الاخطبوط الملون

من أذكي الكائنات البحرية

- **الألوان الزاهية و الحلقات الزرقاء :** لـتحذير المفترسين بأن الأخطبوط سام جداً حيث ان السم يحتوي علي مادة تيتروتوكسين ، و هي سم عصبي قوي يمكن أن يكون قاتلا للبشر
- **التمويه :** لـيستطيع الاختباء من المفترسين و الاقتراب من فرائسه دون أن يتم اكتشافه
  - تغيير اللون و الشكل ليتماشى مع البيئة المحيطة
- **الذكاء العالي:** لـيستطيع حل المشكلات و التعلم من التجارب و بذلك يبحث عن طعامة بفعالية

(تأثير الحرارة علي البيئة البحرية)

تعريفات تهمك

طاقة الوضع	الطاقة التي تكتسبها جزيئات الجسم نتيجة موضعها بالنسبة لبعضها
طاقة الحركة	الطاقة التي تكتسبها الجزيئات نتيجة حركتها
الطاقة الداخلية للجسم او النظام	مجموع طاقتي الوضع والحركة لجزيئات الجسم او النظام

كمية الحرارة

- **المفهوم:** الطاقة المنتقلة من جسم او الية او خلالة عند وجود فرق في درجات الحرارة
- **وحدة القياس:** الجول (Joule)

درجة الحرارة

- **المفهوم:** وصف كمي لمدي سخونة او برودة جسم او نظام
- **وحدة القياس:** الكلفن (K) و هو الوحدة الدولية

قوانين تهمـــــك

لمعرفة درجة الحرارة بالكلفن المقابلة لقيمتها بالدرجة السيليزية نستخدم العلاقة :

$$(T_K = t°c+273)$$

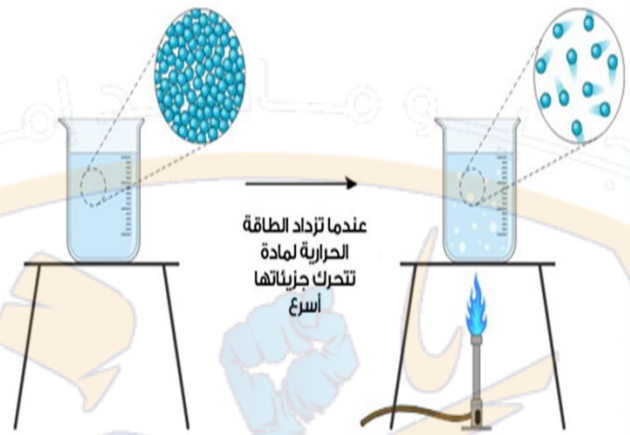
خلـــــبالك

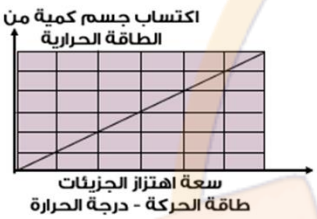
* (T_K) هي درجة الحرارة بالكلفن و ($t°c$) درجة الحرارة السيليزية
* زيادة درجة الحرارة بمقدار درجة سيليزية واحدة $1°c$ تكافئ زيادتها بمقدار كلفن واحد K
* درجة الحرارة صفر علي مقياس سيليزيوس تكافي ٢٧٣ علي مقياس كلفن

مثـــــال :

اذا كانت درجة حرارة جس
سليزيوس فكم تبلغ درد

37+273 =310 k





عند اكتساب الجس
الجزيئات و تزداد

الحـــــرارة النـــــوعية (C)

كمية الحرارة التي يكتسبها 1 kg من المادة وتسبب رفع درجة حرارته بمقدار 1 K وحدة قياسها J/kg.K و تكافئ $m^2 . s^{-2} . K^{-1}$

يمكن حساب كمية الحرارة التي يكتسبها أو يفقدها جسم (Q_{th}) من خلال العلاقة

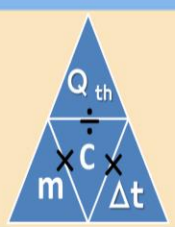
$$Q_{th} = m\ c\ \Delta t$$

- Q_{th} : كمية الحرارة الممتصة او المفقودة
- m : كتلة المادة
- c : الحرارة النوعية
- $\Delta t = t_2 - t_1$: مقدار التغير في درجة الحرارة

مثـــــال :

احسب كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 0.3 Kg من النحاس من 20 درجة سليزية الي 70 درجة سليزية مع العلم ان الحرارة النوعية للنحاس = 385 J /kg.K

الحـــــل



$$Q_{th} = m\ c\ \Delta t$$
$$0.3 \times 385 \times (70 - 20)$$
$$= 5775\ J$$

تستـــاهل مخـــك

* كلما ارتفعت الحرارة النوعية لمادة معينة احتاجت كتلة معينة من هذة المادة الي اكتساب كمية طاقة حرارية اكبر لرفع درجة حرارتها بمقدار 1 k عن نفس الكتلة من مادة اخري حرارتها النوعية اقل

* الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة و تختلف باختلاف :
١- نوع المادة
٢- الحالة الفيزيائية للمادة
٣- درجة الحرارة

* المواد ذات الحرارة النوعية العالية تمتص و تخزن الطاقة الحرارية بكفاءة حيث :
- تكون كمية الحرارة الممتصة اللازمة لرفع درجة حرارتها بمقدار1k كبيرة
- تكون كمية الحرارة المنطلقة اللازمة لخفض درجة حرارتها بمقدار1k كبيرة
- تستغرق وقتا طويلا لاكتساب او فقد قدر معين من الطاقة

اهمية الحرارة النوعية

تتميز الحرارة النوعية للماء بارتفاعها مقارنة بالمواد الاخري تبلغ حوالي 4200 J/kg .K

مسئولة جزئيا عن اعتدال المناخ بالقرب من المسطحات المائية الكبيرة

نسيم البحر

عند ارتفاع درجة حرارة اليابسة في فصل الصيف :

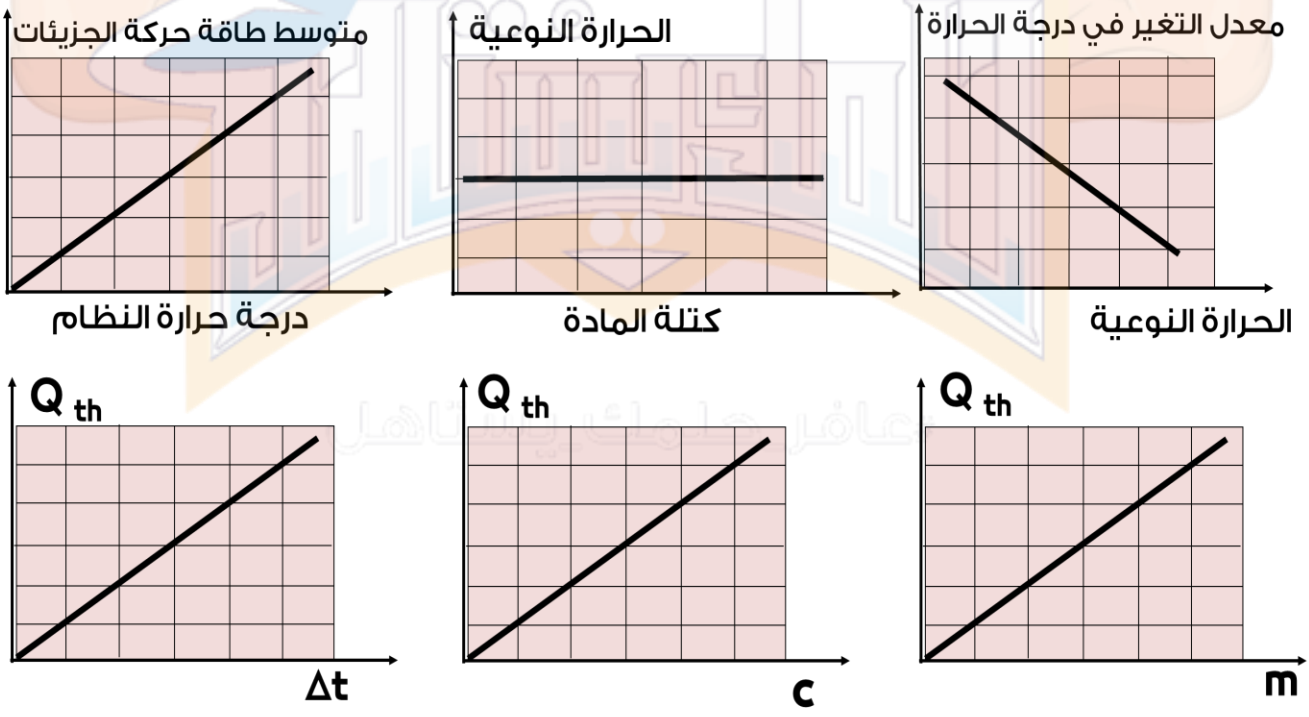
- يسخن الهواء الموجود فوق اليابس فتقل كثافتة و يرتفع الي اعلي
- يتحرك الهواء البارد من فوق سطح الماء في اتجاه اليابس ليحل محل الهواء الساخن الذي ارتفع إلى أعلى و يسمى هذا الهواء البارد نسيم البحر

تاثير التغيرات في درجة الحرارة علي الكائنات الحية

* تلعب التغيرات في درجات الحرارة في المحيطات دور في توزيع الكائنات البحرية حيث :
الكائنات التي تعيش في المياه السطحية الدافئة قد تكون غير قادرة على العيش في الأعماق الباردة مثل الشعاب المرجانية

* تساهم الحرارة النوعية المرتفعة للماء في :
- الثبات النسبي لدرجة حرارة المياه في البحار والمحيطات
- جعل المحيطات والبحيرات كخزانات حرارية ضخمة مما يساعد في الحفاظ على درجات حرارة مستقرة في البيئة البحرية المحيطة
- يعمل هذا التوازن الحراري علي استدامة الحياة البحرية فهو يحمي الكائنات البحرية من التغيرات السريعة في درجة الحرارة خصوصا الكائنات ذات الدم البارد مثل سمكة افعي سلون حيث يعمل الماء كعازل حراري يحافظ علي درجات الحرارة مستقرة نسبيا

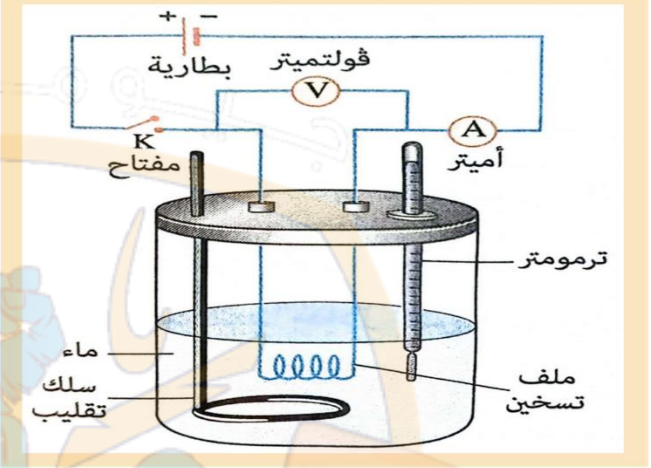
علاقـــات تهمـــك



تستاهل مخـــــك

مسعـــــر جـــــول

جهاز يستخدم لتعيين الحرارة النوعية للماء



بتطبيق قانون بقاء الطاقة

تتحول الطاقة الكهربية في ملف التسخين الي طاقة حرارية يكتسبها الماء و المسعر

باستخدام الدائرة المقابلة يمكن حساب:

الطاقة الكهربية من العلاقة : $W = VIt$

(W) الطاقة الكهربية (V) فرق الجهد الكهربي

(I) شدة التيار الكهربي (t) زمن امرار التيار الكهربي في الماء

الطاقة الحرارية من العلاقة : $Q_{th} = m\ c\ \Delta t$

فتكون الطاقة الحرارية التي اكتسبها الماء و المسعر = الطاقة الكهربية المستهلكة

$$VIt = m_{(ماء)}\ c_{(ماء)}\ \Delta t_{(ماء)} + m_{(مسعر)}\ c_{(مسعر)}\ \Delta t_{(مسعر)}$$

حيث (Δt) مقدار الارتفاع في درجة الحرارة

(تأثير الضوء و الاشعاع الشمسي علي البيئات المائية)

الاشعاع الشمسي

الإشعاع الشمسي

هو الطاقة الصادرة من الشمس و يمثل المصدر الأساسي للطاقة في معظم العمليات التي تتم في الغلاف الجوي و المائي و المحيط الحيوي

الشمس هي المصدر الأساسي للطاقة في معظم العمليات في

- الغلاف الجوي
- الغلاف المائي
- المحيط الحيوي

المحيط الحيوي

مجموعة النظم البيئية التي تدعم الحياة علي سطح الارض بما في ذلك جميع الكائنات الحية و بيئاتها

يمكن تحويل الإشعاع الشمسي إلى أشكال أخرى من الطاقة ، مثل : الحرارة و الكهرباء باستخدام تقنيات متنوعة ، تعتمد الجدوى الفنية و الاقتصادية لهذه التقنيات على مدى توفر الموارد الشمسية في المنطقة

يعتبر الضوء (الطيف) المرئي جزء صغير من الطيف الكهرومغناطيسي

الطيف الكهرومغناطيسي

هو مجموعة من الأمواج الكهرومغناطيسية التي تنتشر في الفضاء و تختلف عن بعضها في الأطوال الموجية (λ) و التردد و يمثل الضوء المرئي جزء صغير منها

الموجات الكهرومغناطيسية

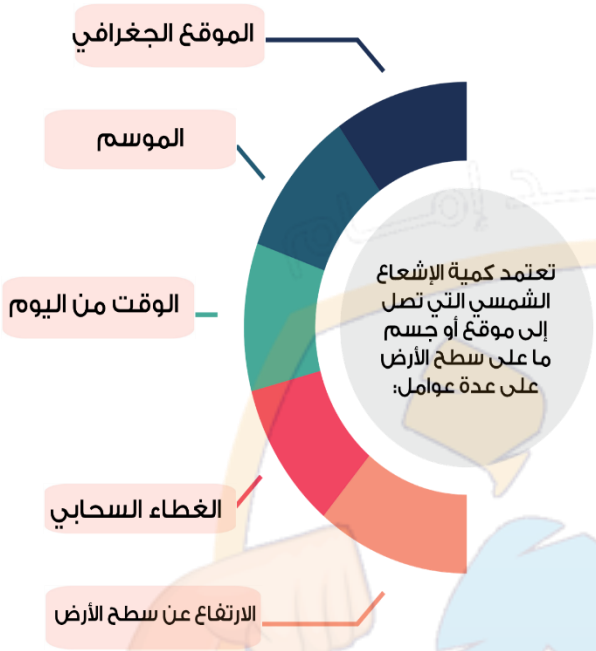
نوع من الموجات يتكون من مجالين متعامدين احداهما كهربي و الاخر مغناطيسي يتذبذبان معا و في نفس الطور

ألوان الطيف

يتكون الضوء المرئي من أطوال موجية مختلفة و هي (الأحمر ، البرتقالي ، الأصفر ، الأخضر ، الأزرق ، النيلي ، البنفسجي)

انتشار الاشعاع الشمسي

تنتشر جميع الموجات الكهرومغناطيسية للاشعاع الشمسي في الفراغ بسرعة ثابتة (٣× ١٠ ^٨ م\ث)



يمكن تصنيف الإشعاع الشمسي الذي يصل الأرض إلى قسمين :

الإشعاع الشمسي المباشر
هو الإشعاع الذي يصل إلى سطح الأرض دون أن ينتشر قبل وصوله

الإشعاع الشمسي غير المباشر
هو الضوء الذي تشتت أثناء مروره بالغلاف الجوي

عندما يخترق ضوء الشمس سطح الماء يحدث ما يلي :

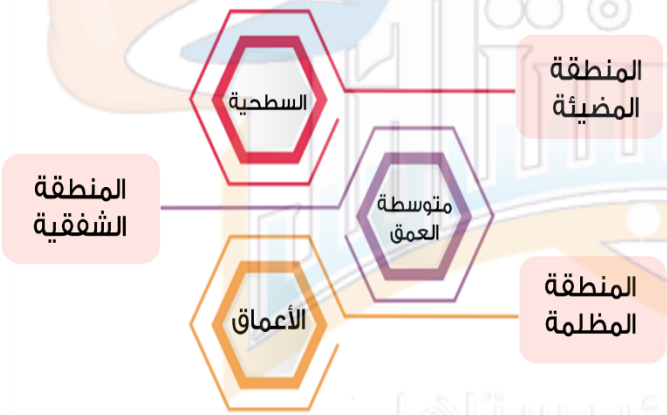
- يتم امتصاص جزء منه بواسطة الماء و المواد العالقة و النباتات المائية
- يتشتت الجزء الاخر في الاعماق

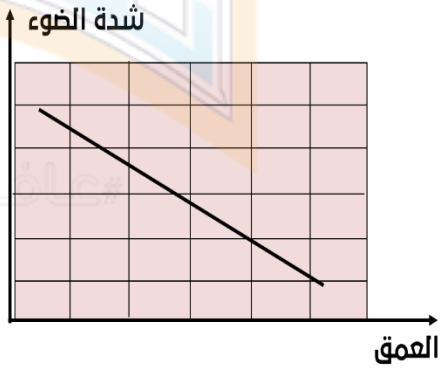
المناطق الضوئية في الماء:

عندما تسقط أشعة الشمس على مياه المحيط، فإن سطح الماء :

- يعكس جزءا منها عن السطح مرة أخرى إلى الغلاف الجوي
- يمتص جزءا منها

تقل شدة الضوء تدريجيا كلما زاد عمق الماء





تعيش الكائنات البحرية في كل من هذه المناطق وفقًا لقدرتها على التكيف مع كمية الضوء المتاحة

هذا التدرج الضوئي يحدد مناطق مختلفة في المحيطات

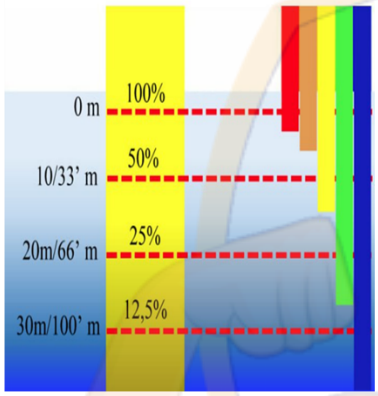
كمية الطاقة التي تخترق سطح الماء

تعتمد كمية الطاقة التي تخترق سطح الماء على الزاوية التي تسقط بها أشعة الشمس على سطح الماء حيث :

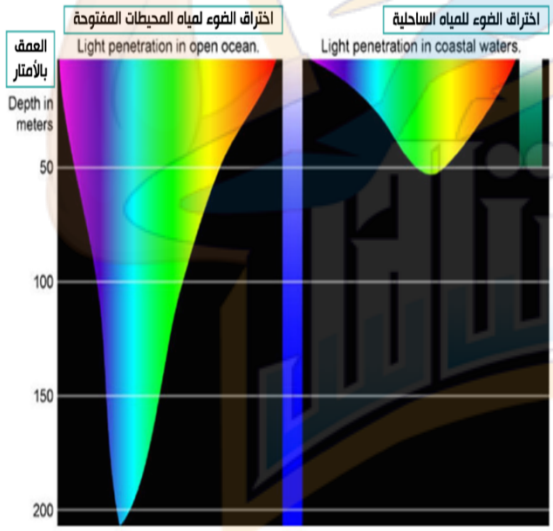
١ تكون كمية الضوء التي تخترق سطح الماء كبيرة عندما تسقط أشعة الشمس عمودية عليه — اي ان كمية الضوء المنعكسة صغيرة

٢ تقل كمية الضوء التي تخترق سطح الماء عندما تسقط أشعة الشمس مائلة — فـتكون كمية الضوء المنعكسة كبيرة

تأثير عمق الماء على امتصاص و شدة الضوء



١٠ سنتيمتر	يمتص الماء الاشعة تحت الحمراء بالكامل تقريبا
١٠ متر	يمتص الماء حوالي ٥٠% من طاقتها الساقطة علي السطح
٢٠ متر	يمتص الماء حوالي ٧٥% من طاقتها الساقطة علي السطح
٣٠ متر	يمتص الماء حوالي ٨٧.٥% من طاقتها الساقطة علي السطح
١٠٠ متر	يمتص الماء حوالي ٩٩% من طاقتها الساقطة علي السطح و يتبقي ١% معظمة في نطاق الضوء الازرق



عند اختراق ألوان الطيف المختلفة مياه المحيط :
يمتص الماء الألوان الدافئة التي ترتبط بالشمس و النار و الحرارة مثل الأحمر و البرتقالي و الاصفر (ذات الأطوال الموجية الطويلة)

يشتت الألوان الأكثر برودة التي ترتبط بالسماء و البحر و الجليد مثل الأزرق و البنفسجي و النيلي (ذات الأطوال الموجية القصيرة)

التمثيل الضوئي في البيئات المائية:

تعتمد العديد من الكائنات الحية ذاتية التغذية مثل : النباتات المائية و الطحالب و الهائمات النباتية على عملية البناء الضوئي

البناء الضوئي : تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية تستخدم في بناء المواد العضوية اللازمة للنمو و البقاء

مكان الحدوث : تحدث بشكل رئيسي في الطبقات السطحية من المسطحات المائية ، حيث يمكن للضوء أن يصل إلى تلك الكائنات

خلبالك

متطلبات حدوث العملية :

- ضوء الشمس - ثاني أكسيد الكربون
- المـــــــــاء
- أصباغ تمتص الضوء مثـــــل صبغ الكلوروفيل (الأخضر)

الإشعاع الشمسي و التوازن البيئي :

يعد عاملا حيويًا في الحفاظ على التوازن البيئي في البيئات المائية
لا يؤثر فقط على عملية التمثيل الضوئي ، التي تعتبر أساسا للحياة البحرية ، و لكنه أيضًا يؤثر بشكل مباشر على درجة حرارة المياه و توزيع الكائنات البحرية

الشعاب المرجانية تزدهر في المياه الدافئة الضحلة بالقرب من خط الاستواء حيث يتوفر الإشعاع الشمسي على مدار السنة

تتوزع الكائنات البحرية بشكل متفاوت في المياه وفقًا لاحتياجاتها من الضوء و الطاقة

دور الإشعاع الشمسي في توزيع الكائنات البحرية

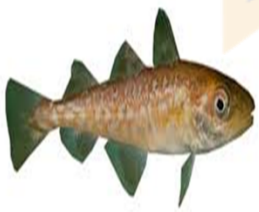
هذا الإشعاع يحفز نمو الطحالب التكافلية التي تعيش داخل أنسجة المرجان و تزوده بالغذاء

الكائنات التي تعتمد على التمثيل الضوئي ، مثل الطحالب و الفيتوبلانكتون توجد بكثرة في الطبقات السطحية من الماء حيث يتوفر الإشعاع الشمسي بكميات كبيرة

تأثير الإشعاع الشمسي على درجات حرارة المياه :

يؤثر الإشعاع الشمسي بشكل مباشر على درجات حرارة المياه، مما يؤثر على توزيع الكائنات البحرية حيث :
تجذب المياه الدافئة الناتجة عن الإشعاع الشمسي في المناطق الاستوائية أنواعا معينة من الأسماك و الحيوانات البحرية التي تحتاج إلى درجات حرارة معينة للبقاء و التكاثر

	الأسماك الاستوائية	الأسماك غير الاستوائية
طبيعة المياه	المياه الدافئة	المياه الباردة
مكان التواجد	بالقرب من خط الاستواء	بعيدا عن خط الاستواء
الاشعاع الشمسي	يتـــوافر في المناطق البحرية الاستوائية	لا يتـــوافر في المناطق البحرية البعيدة عن خط الاستواء
أمثلة	سمك التونة و الباراكودا	سمك القد



(تأثير الضغط المائي علي الكائنات الحية)

الموائع

هي المواد التي تتميز بقدرتها على الإنسياب و تشتمل المواد السائلة و الغازية

أنواع الموائع

الموائع السائلة

تقاوم الإنضغاط فتحتفظ بحجمها ثابتا تقريبا و لها قابلية للانسياب

الموائع الغازية

تتميز بقابليتها للإنضغاط بسهولة و شغل أى حيز توجد فيه و لها قابلية للانسياب

الضغط

كمية فيزيائية تساوي القوة المؤثرة علي وحدة المساحات

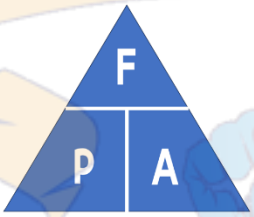
تحسب القوة الضاغطة على جسم نتيجة وجوده في باطن السائل من العلاقة $F=PA$

تقاس القوة بوحدة النيوتن

يحسب ضغط السائل (p) عند نقطة في باطنه تقع على عمق (h) من سطحه بالعلاقة $P_{سائل} = \rho gh$

يقاس الضغط N/m^2 (Pa) gl

إذا كان السطح معرضا للضغط الجوى (P_a) فإن الضغط الكلى المؤثر على النقطة $P = P_a + P_{سائل} = P_a + \rho gh$



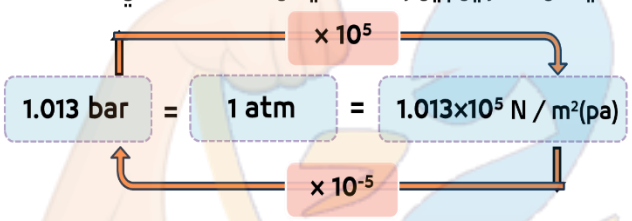
خلبالك

يقاس الضغط بوحدات (N/m^2) التي تكافئ وحدة باسكال (Pascal)

و في المجالات العملية نستخدم وحدة أكبر هي البار Bar

$1\ Bar = 10^5 Pascal = 10^5\ N/m^2$

يمكن التحويل بين وحدات قياس الضغط كالتالي :



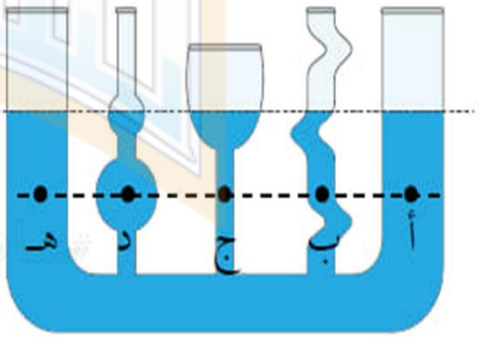
الضغط عند نقطة في باطن سائل ساكن

وزن عمود السائل الذي يعلو تلك النقطة و المؤثر على وحدة المساحات حول تلك النقطة

خصائص ضغط السائل

الضغط عند نقطة في باطن سائل يؤثر فى جميع الاتجاهات بالتساوى

جميع النقاط الواقعة عند مستوى أفقى واحد في سائل ساكن متجانس يكون الضغط عندها متساويا

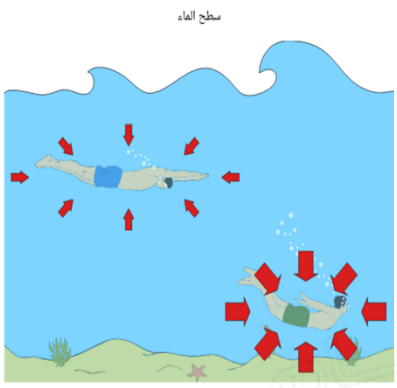


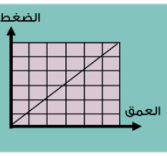
الأواني المستطرقة : هي مجموعة من الأوانى مختلفة الشكل و المساحة و متصلة ببعضها عند ملئها بسائل متجانس يكون مستوى السائل في جميع الأواني في مستوى واحد

مستوى البحار والمحيطات المتصلة معًا يكون عند نفس المستوى الأفقى تقريبا ولهذا يعتبر سطح البحر مستوي مرجعي لقياس الارتفاعات

الضغط المائي

هو الضغط الذي يمارس بواسطة الماء على أي جسم تحت سطح الماء





يزداد هذا الضغط كلما ازداد العمق لزيادة وزن الماء فوق الجسم

عند سطح البحر يكون الضغط مساويا للضغط الجوى و يعادل ($1\,atm=1.013\times10^5\ N/m^2$)

يزداد ضغط الماء تقريبا بنحو ضغط جوي واحد لكل ١٠ أمتار أسفل السطح مثل على عمق ١٠٠ متر سيكون الضغط الذي يسببه الماء حوالي ١٠ أمثال الضغط الجوي

في اعماق البحار يكون الضغط لا يمكن تصوره و مع ذلك فإن العديد من الكائنات البحرية تستطيع التكيف مع ارتفاع ضغط المياه

خلبالك

مستوى سطح البحر مستوى متعارف عليه دوليا ينسب إليه جميع الظواهر الطبوغرافية

تأثير الضغط علي التكيفات البيولوجية للكائنات الحية :

المثانة الهوائية (كيس العوم)

هي عضو موجود في بعض الاسماك و يمكن ان يمتلئ بالغازات ليسمح لها بتنظيم طفوها في الماء

الكائنات التي تعيش بالقرب من سطح الماء تواجه ضغطا مائيا منخفضا نسبيا
و بالتالي تكون بنيتها الجسدية أقل قوة مقارنة بالكائنات التي تعيش في الأعماق

توجد على أعماق كبيرة (أكبر من ٢٠٠٠ متر)
الضغط المائي علي اجسامها شديدا جدا و لهذا تكون ذات هياكل جسدية مدمجة و تحتوي اجسامها علي مكونات بروتينية و سوائل داخلية لتتحملة
بعض هذه الكائنات لا تمتلك مثانات غازية لضمان عدم تعرضها للانهيار تحت هذا الضغط مثل سمكة الراي (حيث تزيد من كثافة اجسامها لتتحمل الضغط العالي)
أو تمتلك مثانة تحتوي على سوائل بدلا من الغازات و تعتمد على الكبد الكبير الغني بالزيوت لزيادة طفوها و التحكم في العمق

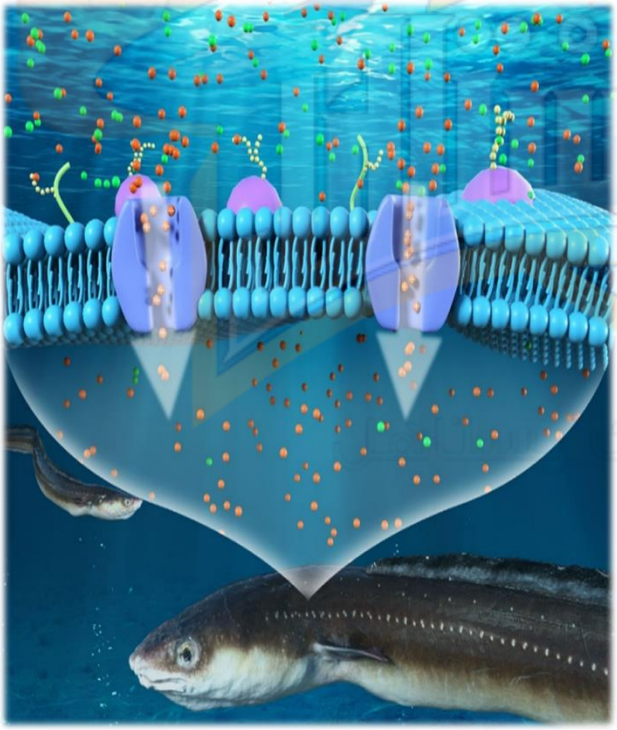
توجد في أعماق أكبر مثل ٢٠٠ : ١٠٠٠ م
تكون أكثر تخصصا للتعامل مع الضغط المتزايد
بعض الأسماك لديها مثانات سباحة مملوءة بالغاز تساعدها على التحكم في طفوها والتوازن في الماء مثل البلطي
أو علي الانتقال بين الأعماق المختلفة خلال هجرتها بين البحار و الأنهار مثل السلمون

الهيكل العظمي و الغضروفي

الأسماك العظمية		الأسماك الغضروفية
تمتلك هيكلا عظميا مصنوعا من العظام	نوع الهيكل	تمتلك هيكلا غضروفيا بدلا من العظام
يوفر دعما قويا لجسم السمكة و ثباتا للجسم تحت ضغوط مختلفة مثل حركة المياه أو ضغط الماء	أهمية الهيكل	الغضروف هو نسيج أكثر مرونة و أخف وزنا مقارنة بالعظام مما يمنح الأسماك الغضروفية مرونة تميزها عن الأسماك العظمية
البلطى و البوري	أمثلة	أسماك القرش و الراى

خلبالك

تساعد هياكل الاسماك سواء العظمية او الغضروفية في التكيف مع الضغوط المختلفة



الاغشية الخلوية

تتميز الأغشية الخلوية لكائنات الأعماق بوجود البروتينات الدهنية التي تعمل على تعزيز مرونة الأغشية و منع انهيارها

اهميتها

تعمل هذه البروتينات على تقليل تأثير الضغط على الأغشية الخلوية مما يمنع حدوث تلف في الخلايا و يضمن استمرار الوظائف الحيوية

(دور المحاليل و التركيزات في حركة المياه و توزيع الكائنات الحية)

الماء في المسطحات المائية ليس نقيا ، بل هو مخلوط مع عدة مواد ذائبة أو عالقة فيه. تؤثر هذه المواد بشكل مباشر على كثافة الماء مما يؤدى إلى تغيرات في التيارات المائية وتوزيع الكائنات الحية عند مختلف الأعماق

١ المحاليل المائية

المحلول خليط متجانس يتكون من مذيب و مذاب

يكون الماء عادة هو المذيب، بينما المذاب يمكن أن يكون مادة كيميائية مثل الأملاح أو غيرها من المواد

التركيز كمية المذاب في حجم معين من المذيب

تأثير التركيز على كثافة

٢ الخواص الجمعية للماء

هي خواص المحلول التي تعتمد علي عدد جسيمات المذاب و ليس علي نوعة

تشمل الخواص الجمعية :

- انخفاض الضغط البخاري للمحلول
- ارتفاع درجة الغليان
- انخفاض درجة التجمد
- الضغط الأسموزي

أولا ضغط بخار السائل

ضغط بخار السائل الضغط الذي يمارسه بخار السائل المتكون فوق سطح السائل نتيجة عملية التبخر عندما يكون السائل و بخاره في حالة اتزان ديناميكي

ضغط بخار الماء النقي

قيمة الضغط: أكبر

قابلية تبخر جزيئات الماء
تكون جزيئات سطح الماء قادرة علي التحرر، والتحول إلى بخار

قوي التجاذب بين الجزيئات
توجد قوي تجاذب بين جزيئات الماء ، بما في ذلك الروابط الهيدروجينية التي تسببها قطبية جزئ الماء

ضغط بخار المحاليل

قيمة الضغط: أقل

قابلية تبخر جزيئات الماء
يرتبط الماء بجزيئات المذاب بقوى تجاذب اضافية، مما يقلل من احتمالية تبخر جزيئات الماء.

قوي التجاذب بين الجزيئات
توجد قوى تجاذب بين جزيئات المذاب وجزيئات الماء أقوى من تلك الموجودة بين جزيئات الماء وبعضها ، مما يؤدي إلى تقليل عدد الجزيئات المتبخرة، وبالتالي تقليل الضغط البخاري للسائل

ثانيا درجة الغليان

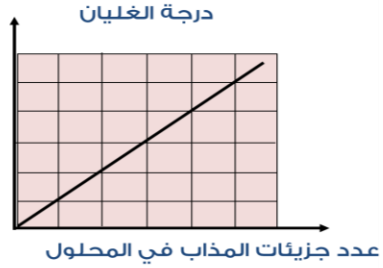
يمكن الاستدلال علي درجة نقاء السائل من درجة غليانه.

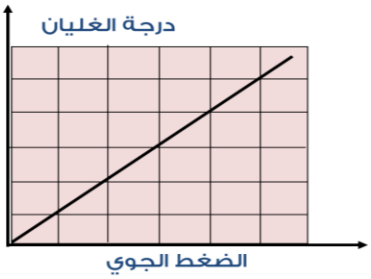
قيمة درجة غليان السائل النقي ثابتة تحت الضغط الجوي المعتاد

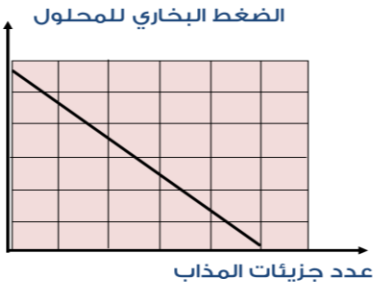
متي يغلي الماء؟
عندما يتساوي ضغط بخارة مع ضغط الهواء الجوي عند سطح السائل

العوامل المؤثرة علي درجة الغليان

- ضغط الهواء الواقع علي سطح السائل
  حيث تزداد درجة الغليان بزيادة الضغط الجوي الواقع عليه و العكس صحيح (علاقة طردية)
- تركيز الذائبات داخل السائل
  تتناسب درجة غليان المحلول تناسبا طرديا مع عدد جزيئات أو أيونات المذاب في المحلول فكلما زاد تركيز المحلول زادت درجة غليانه و العكس صحيح (علاقة طردية)







تختلف درجة غليان الماء النقي عن درجة غليان المحلول

- الماء النقي
- المحلول

درجة الغليان

- الماء النقي: أقل من درجة غليان المحلول عند الضغط الجوي المعتاد
- المحلول: أعلي من درجة غليان السائل النقي عند الضغط الجوي المعتاد

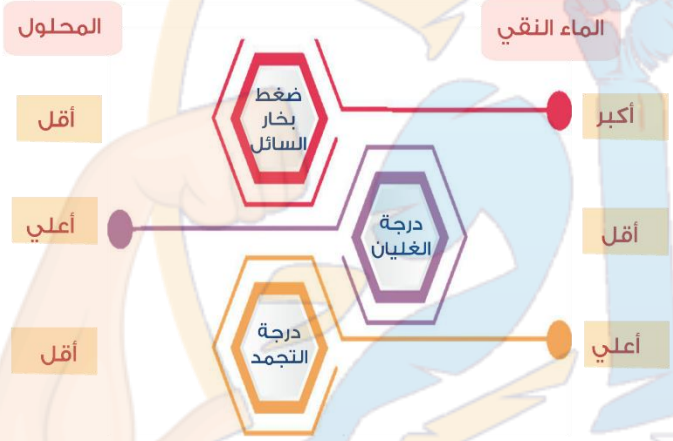
قوي التجاذب بين الجزيئات

- الماء النقي: وجود قوى ترابط بين جزيئات الماء فقط و عدم وجود جزيئات مذابة يقلل من الطاقة اللازمة للتبخير
- المحلول: وجود قوي ترابط بين جزيئات المذاب و المذيب تعمل علي زيادة الطاقة اللازمة لتبخير السائل

ثالثا درجة التجمد

درجة تجمد المحلول دائما أقل من درجة تجمد الماء النقي
وذلك لان قوي التجاذب بين جزيئات الماء و جزيئات المذاب تعوق عملية التجمد و تحولة الي بلورات ثلج

تلخيص للخصائص الجمعية



توزيع الكائنات الحية في البيئات المائية بناءا علي التركيز

عذبة او مالحة

اسماك المياة العذبة لا تستطيع البقاء في المياة المالحة والعكس صحيح

- تحتاج الكائنات الحية الي تكيفات خاصة وفقا لتركيز الاملاح في بيئتها وتوازن الضغط الاسموزي
  - الكائنات البحرية : تتكيف مع مستويات عالية من الملح
  - كائنات المياة العذبة : تتكيف لتجنب امتصاص الماء الزائد

- البيئات الغنية بالموارد : تدعم تنوعا اكبر
- البيئات الملوثة : قد تؤدي الي انخفاض التنوع

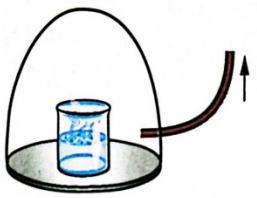
- تؤثر فصول السنة المختلفة علي وفرة المياة مما يؤثر علي توزيع الكائنات الحية
- قد تنتقل انواع معينة من الكائنات الحية الي مناطق جديدة خلال مواسم الجفاف او الفيضانات

تؤثر علي
- توزيع الاكسجين و المواد الغذائية

مما يؤثر علي مناطق التجمع و تغذية للكائنات الحية

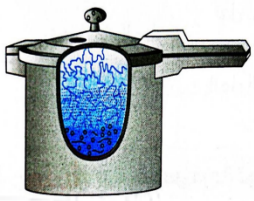
تطبيقـــــات حياتيـــــة

مفرغة هواء



درجة غليان الماء داخل مفرغة الهواء أقل من ١٠٠ °C لانخفاض الضغط الواقع على سطح الماء

حلـــة ضغط



درجة غليان الماء داخل حلة الضغط (البريستو) تكون أكبر من ١٠٠ °C لزيادة الضغط الواقع على سطح الماء ، لذا تطهو أوانى الضغط الطعام سريعا

معـــادلات هامة

يتم حساب عدد الايونات او جزيئات المذاب في المحاليل كالتالي :

- $Al(NO_3)_3 \xrightarrow{ماء} Al^{+3} + 3NO^{-}_3$ (٤ ايونات)
- $CuCl_2 \xrightarrow{ماء} Cu^{+2} + 2Cl^{-}$ (٣ ايونات)
- $NaCl \xrightarrow{ماء} Na^{+} + Cl^{-}$ (٢ ايونات)
- $MgCl_2 \xrightarrow{ماء} Mg^{+2} + 2Cl^{-}$ (٣ ايونات)
- $Al_2(SO_4)_3 \xrightarrow{ماء} 2Al^{+3} + 3SO_4^{-2}$ (٥ ايونات)

(التوازن البيئي و دور الانسان فى استدامة الحياة المائية)

حالة من الاستقرار الديناميكي الذي يحدث عندما تتفاعل الكائنات الحية في النظام البيئي بطريقة تحفظ استمرارية الحياة و يتضمن :

توازن العناصر الغذائية

في الأنظمة المائية

يجب الحفاظ علي التوازن في كمية العناصر الغذائية مثل النيتروجين و الفوسفور

تلك العناصر ضرورية لنمو النباتات و الطحالب و تعد جزءا اساسيا للسلسلة الغذائية

زيادة كمية العناصر الغذائية عن الحد الطبيعي ، قد يؤدي الي نمو غير طبيعي للطحالب

التوازن بين الكائنات الحية

في الأنظمة المائية

يتفاعل كل نوع من الكائنات الحية مع غيره بطرق متعددة، سواء كفرائس أو مفترسات مما يساعد علي توازن النظام البيئي المائي

يساهم في الحفاظ على توازن أعداد الفرائس من الأسماك الصغيرة و الكائنات الأخرى مثل وجود الأسماك المفترسة في النظام البيئي لمائي

قلة أعداد الأسماك المفترسة (بسبب الصيد المفرط مثلا) ، يؤدي الي زيادة عدد الأسماك الصغيرة بشكل مفرط

زيادة اعداد الاسماك الصغيرة (الفرائس) يؤدي إلى استهلاك الموارد الغذائية بشكل غير متوازن و حدوث اضطراب في النظام البيئي

تدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية

تبدأ الطاقة بالتدفق من الكائنات المنتجة مثل الطحالب و النباتات التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي إلى الكائنات المستهلكة مثل الأسماك آكلات العشب و المفترسة

هذا التدفق الطبيعي للطاقة يساعد في تنظيم أعداد الكائنات في كل مستوى من مستويات السلسلة الغذائية

مثال لتدفق الطاقة عبر الشبكة الغذائية

استهلاك الاسماك الصغيرة

افتراس بعض الأسماك الكبيرة لاعداد كبيرة من الاسماك الصغيرة التي تتغذى على العوالق الحيوانية

يؤدى إلى زيادة أعداد العوالق الحيوانية التي تؤثر سلبا على نمو الطحالب و بالتالي يؤدى إلى اختلال التوازن في النظام

مثال للتوازن البيئي في النظم المائية

الشعاب المرجانية

توفر الشعاب المرجانية موطنا للعديد من الكائنات البحرية

تساعد الأسماك المفترسة في الحفاظ على توازن النظام البيئي للشعاب المرجانية عن طريق السيطرة على أعداد قنافذ البحر (تشكل خطرا علي الشعاب المرجانية اذا زاد عددها)

تستـــاهل مخـــك

تمتص النباتات الطاقة الضوئية فتتحول الي طاقة كيميائية عن طريق عملية البناء الضوئي فيستمد هذة الطاقة كل الكائنات المستهلكة و المحللة لتقوم بالعمليات الحيوية المختلفة و اثناء ذلك يفقد جزء من الطاقة في صورة طاقة حرارية

خلـــبالك

كلما زادت كمية المغذيات (الفوسفات و النترات) في المياه السطحية يوفر ذلك العناصر للطحالب اللازمة لتكون البروتين مما يسبب زيادة اعداد الطحالب التي بدورها تساعد في زيادة العوالق الحيوانية و بالتالي زيادة الاسماك

تأثير الانشطة البشرية علي الحياة المائية

الصيد الجائر

يؤدي إلى انخفاض أعداد بعض الأنواع ويؤثر سلبا على التوازن البيئي في النظام المائي

التلوث

المواد الكيميائية مثل المبيدات الحشرية و المعادن الثقيلة التي تصب في المياه يمكن أن تؤثر على جودة المياه و تضر بصحة الكائنات الحية

التدمير البيئي

تدمير المواطن الطبيعية مثل الشعاب المرجانية و المستنقعات يؤدي الي فقدان التنوع البيولوجي و يؤثر علي استقرار النظم البيئية

التأثيرات السلبية للانشطة البشرية

دور الانسان في المحافظة علي التوازن البيئي

الحفاظ على الموارد الطبيعية

يجب أن يتعامل الإنسان بحذر مع الموارد الطبيعية مثل المياه والغابات والتربة والحياة البرية ويمكن تحقيق ذلك من خلال : - استخدام الموارد بشكل مستدام
- تجنب التلوث والإسراف

التوعية و التثقيف البيئي

يجب على الإنسان أن يتعلم ويفهم تأثير أفعاله على البيئة، ويشارك هذه المعرفة مع الآخرين ويمكن تحقيق ذلك من خلال : - التعليم البيئي في المدارس
- القيام بأنشطة التوعية والتثقيف البيئي، مثل الحملات الإعلامية، وورش العمل

التنمية المستدامة

يتطلب الحفاظ على التوازن البيئي تبني نماذج التنمية المستدامة التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتها
يجب أن يسعى الإنسان لتطوير واستخدام التكنولوجيا النظيفة والمستدامة وتعزيز الزراعة المستدامة وتعزيز الاستدامة في القطاعات الصناعية والعمرانية

المشاركة في السياسات البيئية

يجب على الإنسان المشاركة الفعالة في صنع القرارات البيئية والمشاركة في تطوير وتنفيذ السياسات البيئية يمكن ذلك من خلال : - المشاركة في المنظمات البيئية
- المشاركة في الحوارات والمنتديات العامة
- الضغط على الحكومات لاتخاذ إجراءات قوية لحماية البيئة

التحول إلى ممارسات صديقة للبيئة

يمكن للإنسان أن يتخذ خطوات صغيرة في حياته اليومية للمساهمة في المحافظة على التوازن البيئي، مثل : - التقليل من استهلاك المياه والطاقة
- فرز النفايات و اعادة تدويرها - استخدام وسائل النقل العامة أو الدراجات في التنقل

تجميعة قوانين

يمكن حساب الكثافة من خلال العلاقة :

$$\rho = M / V$$

يمكن حساب الكثافة النسبية من خلال العلاقة :
= كثافة المادة / كثافة الماء (عند نفس درجة الحرارة)
= كتلة حجم معين من المادة/ كتلة نفس الحجم من الماء (عند نفس درجة الحرارة)

لمعرفة درجة الحرارة بالكلفن المقابلة لقيمتها بالدرجة السيليزية نستخدم العلاقة :

$$T_K = t_c + 273$$

يمكن حساب كمية الحرارة التي يكتسبها أو يفقدها جسم (Q_{th}) من خلال العلاقة :

$$Q_{th} = m\, c\, \Delta t$$

مقدار التغير في درجة الحرارة

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

قانون حفظ الطاقة

$$Q_{(\text{المفقودة})} = Q_{(\text{المكتسبة})}$$

$$-m_1 \cdot C_1 \Delta T_1 = m_2 \cdot C_2 \cdot \Delta T_2$$

يمكن حساب القوة الضاغطة على جسم نتيجة وجوده في باطن السائل من العلاقة :

$$F = PA$$

يمكن حساب ضغط السائل (p) عند نقطة في باطنه تقع على عمق (h) من سطحه بالعلاقة :

$$P_{\text{سائل}} = \rho g h$$

وإذا كان السطح معرضا للضغط الجوى (P_a) فإن الضغط الكلى المؤثر على النقطة :

$$P = P_a + P_{\text{سائل}} = P_a + \rho g h$$