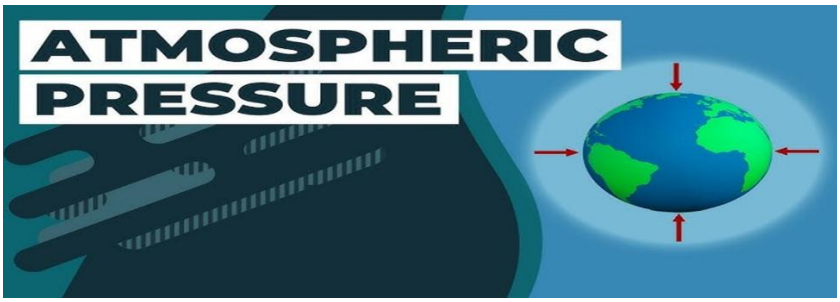
Atmospferic Pressureالضغط الجوي



الهواء من حولك له وزن ، وهو يضغط على كل شيء يلمسه . ويسمى هذا الضغط بالضغط الجوي ، أو ضغط الهواء . وهي القوة التي يؤثر بها الهواء فوق سطح ما عندما تسحبه الجاذبية إلى الأرض

على ارتفاعات عالية جدًا، ينخفض الضغط الجوي والأكسجين المتاح للتنفس بدرجة كبيرة ، مما قد يؤدي إلى إصابة الناس بالمرض وحتى الموت

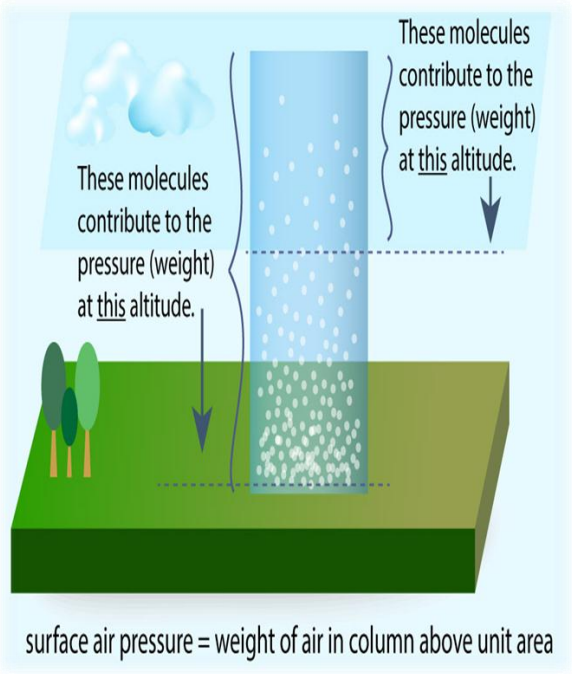
يستخدم متسلقوا الجبال الأكسجين المعبأ عندما يصعدون إلى قمم عالية جدًا . كما أنهم يستغرقون وقتًا للتعود على الارتفاع لأن الانتقال السريع من الضغط العالي إلى الضغط المنخفض يمكن أن يسبب مرض ، هي تلف الأنسجة الجسدية Barotrauma"تخفيف الضغط ، والذي يسمى أيضًا "الصدمة الضغطية الناجم عن اختلاف الضغط غير المخفف بين الغاز أو السائل المحيط وتجويف الجسم ، وهي نفس مشكلة الغواصين الذين يصعدون إلى السطح بسرعة كبيرة

تقوم الطائرات بإنشاء ضغط اصطناعي في المقصورة حتى يظل الركاب مرتاحين أثناء الطيران

الضغط الجوي هو مؤشر للطقس . فعندما يتحرك نظام الضغط المنخفض إلى منطقة ما ، فإنه عادة ما يؤدي إلى الغيوم والرياح والأمطار .

يعرف الضغط الجوي على انه «وزن عمود الهواء على مساحة معينة من سطح الأرض حتى نهاية الغلاف الجوي « وهو وزن الغلاف الجوي في أي مكان، الناتج عن قوة الجاذبية للأسفل

ويعد من العوامل البيئية المهمة حيث له تأثير على توزيع الأحياء التي تتأثر بشكل واضح بالار تفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر حيث تتواجد كائنات تتحمل ضغط جوي معين والمثال الواضح على ذلك هو وجود الأسماك على مستويات مختلفة كل حسب تحمله للضغط "لاحتوائها على أكياس هوائية .



يعبر عن الضغط بوحدات هي ويجزء البار إلى ١٠٠٠ مللي بار ويرمز لها بال ( )

atmosphere

هو وحدة قياس تساوي متوسط ضغط الهواء عند مستوى سطح البحر عند درجة حرارة ١٥ درجة مئوية . مليبار، أو ٧٦٠ ملم من الزئبق = 1013 (1 atm) يبلغ ضغط الغلاف الجوي الواحد

فهي وحده قياس للضغط لا تتبع النظام الدولي للوحدات. وتساوي تقريباً مقدار ١ ضغط Bar اما البار جوي عادي عند سطح البحر.

أجهزة قياس الضغط الجوي

Barometer	مقياس الضغط الز ئبقي
Aneroid	مقياس الضغط المعدني (اللاسائل)
Barograph	مقياس الضغط المسجل
Altimeter	جهاز قياس الارتفاع

أساس عمل أجهزة الضغط الجوي

إلى حد كبير . طبق زجاجي ، يُسمى غالبًا بالخزان ، scale البارومتر الزئبقي : يشبه في الواقع المقياس مملوء بالزئبق . يتم إدخال أنبوب محاط من جانب واحد في الطبق ، ويملأه بالزئبق مع ترك مساحة للهواء في نهاية الأنبوب . يتأثر الخزان بضغط الهواء الذي يتغير باستمرار . عندما يصبح ضغط الهواء أثقل ، أو يصبح ضغطًا مرتفعًا ، يتم دفع الزئبق إلى أعلى الأنبوب . وعندما يصبح ضغط الهواء أخف ، أو يصبح ضغطًا منخفضًا ، يهبط الزئبق إلى أسفل الأنبوب . ومن خلال رؤية مكان وجود مستوى الزئبق داخل الأنبوب ، يمكنك قياس ضغط الهواء الحالي والتنبؤ بالطقس . يعني الضغط المرتفع عمومًا الطقس المشمس ، بينما يعني الضغط المنخفض عادةً ظروفًا قاسية مثل المطر والرياح والضباب وما إلى ذلك

الحاجة ووظيفة البارومتر الميكانيكي

الجانب السلبي الوحيد لمقاييس الزئبق الكلاسيكية هو أنها خطيرة . الزئبق معدن باهظ الثمن ويصعب التعامل معه لأنه قديؤذيك أو حتى يقتلك . كما أن وزن الزئبق أكبر بكثير من المواد الأخرى في حالته السائلة ، مما يجعل تلك البارومترات غير متحركة إلى حد ما

ولهذا السبب تم التخلص التدريجي من مقاييس الزئبق إلى حد كبير واستبدالها بمقاييس الضغط اللاسائلية حيث يتم وضع صندوق معدني صغير مرن , mechanical aneroid barometers الميكانيكية

داخل البارومتر. توجد مساحة كافية مجوفة داخل الصندوق المعدني بحيث يتحرك مع التغيرات في ضغط الهواء . الصندوق متصل برافعة تعمل على تحريك الإبرة على وجه البارومتر

ببساطة عمل الجهاز يمكن وصفه

كبسولة أو اسطوانة صغيرة مفرغة من الهواء جزئيا تتقلص أو تتمدد تبعا لتغيرات الضغط الجوي تتصل بعتله لتكبير الحركة قبل نقلها إلى مؤشر مدرج بوحدات الضغط
اما جهاز قياس الارتفاع يشبه الساعة اليدوية مدرج بوحدات الارتفاع بدلا من الضغط (العلاقة عكسية بين الضغط والارتفاع) يُستخدم من قبل الطيارين أو متسلقي الجبال أو الغواصين

لماذا تغلق أذنيك في الطائرات؟

عندما تصعد على متن الطائرة ، يصبح الضغط الجوي أقل من ضغط الهواء داخل أذنيك . تنغلق أذنيك لأنهما تحاولان معادلة الضغط أو مطابقته . ويحدث نفس الشيء عندما تكون الطائرة في طريقها إلى الأسفل حيث يتعين على أذنيك التكيف مع الضغط الجوي الأعلى

Precipitation الهطول أو السواقط

وهي ظاهرة تساقط كميات من المياه على سطح الأرض وبأشكال مختلفة كالمطر او الرذاذ أو الثلج او الندى وحدة قياس المطر هي مليمتر

غالبًا ما يُطلق على الماء السائل المتساقط من السماء اسم المطر، ولكن كيف يختلف هذا عن الرذاذ؟ يتعلق الأمر بحجم القطرات. إذا كانت قطرات الماء أصغر من ٠,٥ mm (0.5mm) ، فإنها تُعرف بالرذاذ؛ اما أكبر فتسمى بالمطر. وسواء تم وصف المطر بأنه خفيف أو معتدل أو غزير، فلا يعتمد ذلك على حجم القطرات ، بل على شدة سقوطها

في الساعة ، m، والأمطار المعتدلة تتراوح بين ٠,٥ mm تبلغ شدة الأمطار الخفيفة أقل من ٠,٥ mm في الساعة. والأمطار الغزيرة أكثر من ٤ mm

ما هو ١ ملم من المطر؟

يتم قياس المطر بعدة طرق . يقوم خبراء الأرصاد الجوية بقياس حجم الأمطار المتلقاة في وحدة زمنية . ويتم التعبير عن هذا القياس من حيث "وحدة الطول" لكل "وحدة زمنية". في البلدان التي تستخدم نظام القياس المتري، يتم التعبير عن ذلك عادةً على شكل ملليمتر (مم) في الساعة. ومع ذلك ، يشير ١ ملم من المطر إلى "عمق" المطر الذي سيتم استقباله بمتر مربع واحد (م^2) أو مربع طوله وعرضه متر واحد .

أهمية المطر

إمدادات المياه

يعد المطر مصدرًا مهمًا للمياه العذبة التي تغذي الأنهار والبحيرات وخزانات المياه الجوفية . ويلعب دوراً حيوياً في الحفاظ على دورة المياه وتوفير الموارد المائية اللازمة للشرب والزراعة والصناعات المختلفة

نمو المحاصيل والزراعة

هطول الأمطار ضروري لنمو المحاصيل واستدامة الأنشطة الزراعية. فهو يساعد على ري الحقول ، ويغذي النباتات ، ويوفر الرطوبة للتربة ، ويعزز نمو النباتات الصحي وزيادة الغلة الزراعية .

دعم النظام البيئي

يحافظ هطول الأمطار على النظم البيئية المتنوعة من خلال توفير المياه للغابات والأراضي الرطبة والموائل الطبيعية الأخرى . فهو يدعم الحياة النباتية والحيوانية ، ويساعد في الحفاظ على التنوع البيولوجي ، ويساهم في الصحة العامة للنظم البيئية

تقليل مخاطر الحرائق

يمكن أن يساعد هطول الأمطار الكافية في تقليل مخاطر حرائق الغابات عن طريق ترطيب النباتات وتقليل قابليتها للاشتعال . يلعب هطول الأمطار دورًا حاسمًا في منع ظروف الجفاف الذي يمكن أن يؤدي إلى زيادة مخاطر الحرائق في مناطق معينة

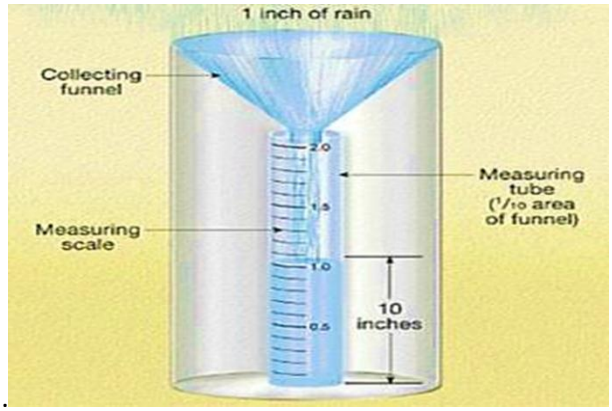
أجهزة قياس المطر

The Standard Rain Gauge	**المقياس القياسي للمطر**
The Weighting Rain Gauge	**مقياس وزن المطر**
The Tipping Bucket Rain Gauge	**مقياس المطر بالدلو المنقلب**
Radar Rain Gauge	**مقياس المطر الراداري**

عادةً ما يتم تسجيل هطول الأمطار باستخدام مقياس المطر القياسي أو القمعي يدويًا . تعمل هذه المقاييس عن طريق التقاط المطر المتساقط في مجمع على شكل قمع متصل بأنبوب قياس (اسطوانة مدرجة) Graded cylinder

تبلغ مساحة المجمع ١٠ أضعاف مساحة الأنبوب . وبالتالي ، يعمل مقياس المطر عن طريق تكبير السائل بمعامل ١٠

يتم احتجاز .cmإن تكبير المطر بهذه الطريقة يسمح بقياسات دقيقة تصل إلى جزء من مائة من ٢,٥ الكميات التي تتجاوز سعة الأنبوب في الغلاف الخارجي للمقياس ، مما يسمح للمسجل بسكب السائل في الأنبوب وملئه مرة أخرى إذا لزم الأمر



لحساب كمية الأمطار المتساقطة في مكان معين

* **نحسب مساحة الغطاء المقمع الدائري بالقانون الاتي : -**

π*مساحة الغطاء المقمع =نصف القطر^2 (π=3.14)

* **نقيس حجم الماء المتجمع في الجهاز باستخدام اسطوانة مدرجة**

كمية الأمطار المتساقطة بالسنتمتر ويحول إلى مليمتر بالقانون التالي

حجم الماء المتجمع (سم٣)

كمية الامطار المتساقطة = ...

مساحة الغطاء المقمع (سم٢)

الرياح

الريح أو الرياح هي عبارة عن
انتقال أو تحرّك للكتل الهوائيّة من منطقة إلى أخرى بشكل أفقي في الجو، وذلك تبعًا لاختلاف قيم الضغط الجوي من منطقة إلى أخرى بحيث تتحرّك الرياح دائمًا بحركة تسارعيّة من المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض

أسباب هبوب الرياح

التغيرات في الضغط الجوي أفقيا

تنجم الرياح عن التسخين غير المتساوي لسطح الأرض بفعل الشمس . ولأن سطح الأرض يتكون من أنواع مختلفة من اليابسة والماء ، فإن الأرض تمتص حرارة الشمس بمعدلات مختلفة . أحد الأمثلة على هذا التسخين غير المتكافئ هو دورة الرياح اليومية

دوران الأرض حول نفسه

عدم استقرار كتل الهواء

تعد الرياح مهمة بيئيا نتيجة تأثير ها المباشر وغير المباشر على تواجد الأحياء

تسمى الرياح باسم الجهة التي تهب منها

سرعة الرياح : هي المسافة التي يقطعها الهواء في وحدة الزمن وتقاس (كم/ساعة) أو (م/ثا) أو العقدة

وتعادل ٠,٥١٥ م/ثا او ١,٨٥٠ كم/ساعة knots (kt)

أجهزة قياس الرياح

Cup anemometer	**دوارة الرياح اليدوية :تستخدم لتعيين سرعة واتجاه الرياح .**
Wind register	**يستخدم لتسجيل المتغيرات :مسجل الرياح المستمرة في سرعة الرياح**
Theodolite	**عند استخدام المنطاد جهاز المزواة : الكشاف بالاشتراك مع جهاز المزواة فإنه يستخدم لتحديد سرعة واتجاه الرياح على مستويات مختلفة من الغلاف الجوي**

Non-digital type

Digital type

اساس عمل دوارة الريح

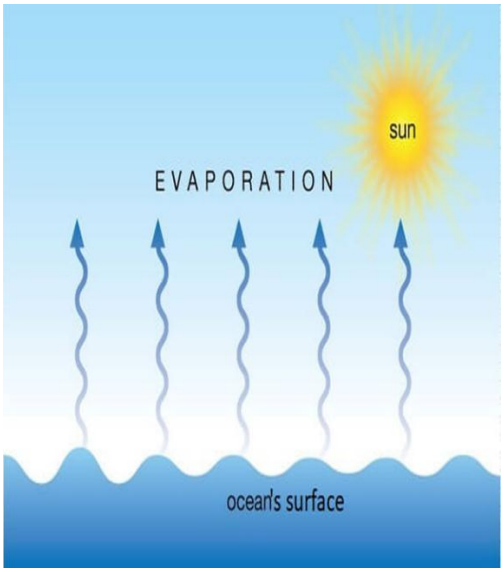
تم اختراع نوع بسيط من مقياس شدة الريح في عام ١٨٤٥ من قبل القس الدكتور جون توماس رومني روبنسون من مرصد أرماغ . يتكون من أربعة أكواب نصف كروية على أذرع أفقية مثبتة على عمود رأسي أدى تدفق الهواء عبر الأكواب في أي اتجاه أفقي إلى تحويل العمود بمعدل يتناسب تقريبًا مع سرعة الرياح ولذلك ، فإن حساب دورات العمود خلال فترة زمنية محددة ينتج عنه قيمة تتناسب مع متوسط سرعة الرياح لمجموعة واسعة من السرعات . يُسمى هذا النوع من الأجهزة أيضًا بمقياس شدة الريح الدوراني

بمعنى تعمل الرياح أو الهواء المتحرك أفقيا على دوران أنصاف الكرات الخاصة بالجهاز وتعتمد على كون هذه الكرات خفيفة جدا لتحسس السرعة الواطئة

Evaporation التبخر

التبخر هو العملية التي تحول الماء السائل إلى الماء الغازي (بخار الماء) . ينتقل الماء من سطح الأرض إلى الغلاف الجوي عن طريق التبخر . يحدث التبخر عندما تجبر الطاقة (الحرارة) الروابط التي تربط جزيئات الماء معًا على الانهيار

وهو يمثل مقدار الماء المفقود من الجسم المائي (البحيرات والأنهار والواحات) كما يمكن أن يفقد الماء من الأجسام الحيوانية فيدعى بعملية التعرق أو من الأجسام النباتية فيدعى بعملية النتح . أهمية التبخر في الجسم المائي تكمن في تأثير التبخر على نوعية وكمية المياه المتبقية ونسبة الرطوبة في الهواء



بعض طرائق دراسة التبخر

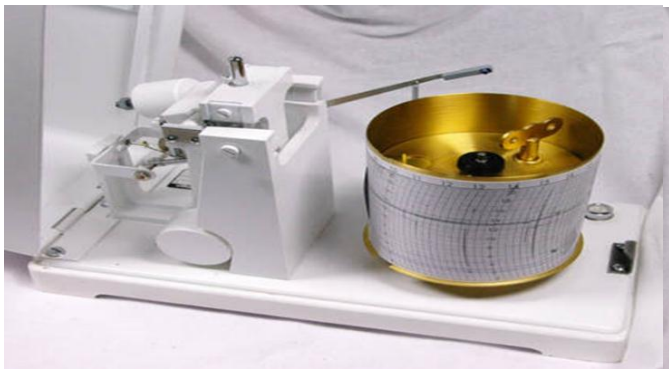
* مستوى التبخر في المسطحات المكشو فة (وذلك بقياس العمق لها) أعلى عمق واقل عمق خلال فصول السنة المختلفة ويستخدم لذلك جهاز قياس العمق يدويا أو جهاز تحسس العمق

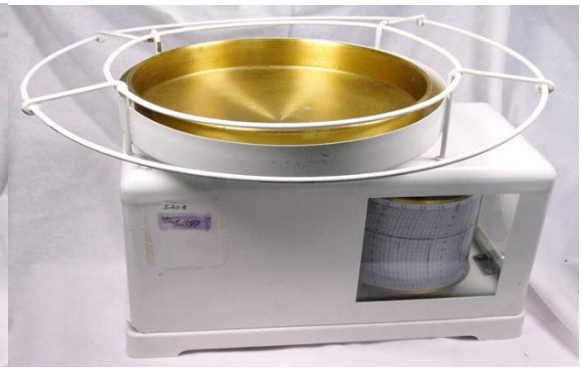
* قياس التبخر اليومي "أحواض قياس التبخر" وذلك باستخدام أحواض صغيرة معلومة العمق والمساحة ويثبت في إحدى جانبيها مسطرة معدنية مدرجة تتدلى منها عتله تنتهي بجسم يطفو على سطح الماء (مطاط أو خشب أو فلين) يملأ الحوض إلى عمق معين ويقاس في الساعة السادسة صباحا يسمى (ع ١) ويترك الحوض في مكان مكشوف يتعرض فيه للشمس والهواء ويقاس العمق مرة ثانية في الساعة الثامنة مساءا ويسمى (ع ٢)

مقدار التبخر =ع ١ - ع ٢

Evaporation Recorder جهاز مسجل التبخر

مشابه للفكرة السابقة ولكن تربط في نهاية العتلة من الأعلى مؤشر أو قلم يسجل على ورق بيائي التغير في العمق خلال ساعات اليوم أو الأسبوع حسب وقت التجربة





جريان الماء Water flow
سرعة التيار Current speed

يعرف جريان الماء على انه حجم الماء الذي يتحرك عبر نقطة معينة خلال فترة زمنية معينة .اما التيار فهو حركة الماء من مكان إلى آخر . يتم قياس التيارات بشكل عام بالأمتار في الثانية أو بالعقدة (١ عقدة = ١,٨٥كيلومتر في الساعة أو ١,١٥ ميل في الساعة) . وتختلف سرعة التيار في الأنهار والجداول من نقطة الى أخرى أو موسم إلى آخر ولها تأثير مباشر على تواجد ومعيشة الكائنات الحية في البيئات المائية كالطحالب الملتصقة والمتحركة وتواجد الأسماك وتواجد الغذاء للأحياء المائية والتكاثر في الأسماك

الأجهزة التي تقاس بها سرعة التيار

Current flow meter قياس جريان التيار المائي

وهو عبارة عن مروحة صغيرة مشابهة لدوارة الرياح ولكن المحرك هنا هو الماء وليس الهواء حيث يقوم الجهاز بتسجيل عدد الدورات في الدقيقة

او rotation per minute

ويتم تحويلها إلى سرعة حسب جدول قياسي عالمي revolution per minute(rpm)

" فكرة ناعور "

Rubber Bag الكيس البلاستيكي

يتكون من أنبوب مفتوح من الطرفين
قطره سم مربوط بكيس مطاطي يتم أنز اله تحت سطح الماء مغلق بوضع الإبهام على الفو هة بعدها يسمح للماء بالدخول إلى الأنبوب برفع الإبهام ولفترة زمنية محددة ثم يغلق الجهاز ويرفع من تحت سطح الماء . ويقاس الماء الداخل بواسطة اسطوانة مدرجة ويحسب التيار

طريقة حقلية بسيطة

هي رمي قطعة خشب صغيرة أو كرة مطاطية أو أي جسم يطفو على سطح الماء"كرة منضدة مثلا" من نقطة معينة يدفعها التيار الى نقطة أخرى " تكون المسافة معلومة ومحددة "" ويتم تسجيل الزمن الذي يستغرقه الجسم للوصول إلى النقطة الثانية ولاستخراج سرعة التيار نطبق القانون الآتي

point Dew نقطة الندى

وهي الدرجة الحرارية التي تصبح فيها كتل الهواء المحتوية على بخار الماء مشبعة وذلك بانخفاض درجة حرارتها تحت ضغط ثابت . وهي مظهر من مظاهر التكثف في الصباح الباكر

يصل الهواء إلى درجة التشبع بطريقتين هما

*** إضافة رطوبة بدون تغيير درجة الحرارة مع ثبوت الضغط**

*** خفض درجة حرارة الهواء مع بقاء الرطوبة ثابتة (حتى تصبح كمية الرطوبة كافية للإشباع)**

عندما تكون درجة الحرارة صفر تعرف باسم نقطة التجمد

نقطة الندى : هي درجة الحرارة التي يتشكل عندها الندى (التكثيف) وهي مقياس للرطوبة الجوية

طريقة قياس نقطة الندى

لقياس الندى

*** نأخذ مساحة محددة من نباتات في حقل زراعي عند الساعة السادسة صباحا "وذلك عن طريق جمعها داخل كأس زجاجي لجمع القطرات المائية**

***حساب مساحة الأوراق بجهاز قياس الندى أو باستخدام طريقة الورق البياني**

*** تقسم كمية الماء المتجمع على المساحة الكلية للأوراق وتسمى المساحة المترية ولاستخراج معدل تكثف الندى في وحدة المساحة الورقية المترية للحقل نستخدم المعادلة التالية**

كمية الماء المتجمع (سم٣)

معدل الندى = ...

مساحة الورقة المترية

المساحة الورقية المترية مجموع المساحات للأوراق المأخوذة كعينات

العوامل الكيميائية

يعرف العامل الكيميائي : بأنه العنصر أو المركب الذي يؤثر في تفاعلات الأكسدة والاختز ال سلبا أو إيجابا داخل الكائن الحي أو خارجة " محيطه "

من أهم العو امل الكيميائية المؤثرة في الكائن الحي وبيئته :

1 - عامل الحامضية والقاعدية "الأس الهيدروجيني PH"

2 - الملوحة salinity

3 - المغذيات nutrients

4 - العناصر النادرة النزرة أو النبيلة (Trace Elements) وتشمل العناصر الثقيلة والعناصر المشعة .

تقسم المركبات الكيميائية بشكل عام إلى ؛

- **مركبات عضوية Organic Compounds كالكاربو هيدرات والسكريات والأحماض الامينية والأحماض النو وية والدهون والبروتينات تتكون من H-C**
- **مركبات لا عضوية Inorganic Compound كالأحماض Acids و القواعد Bases ،الأملاح Salts والمغذيات النباتية plant nutrients (كالنترات NO3 والفوسفات PO4 والكبر يتات SO4 والسيليكات Sio4 والكاربو نات CO3 والبيكار بونات HC03.**

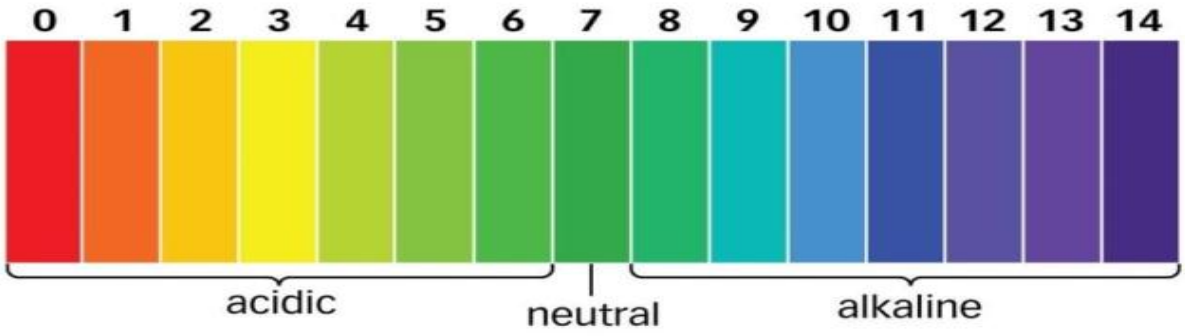
قد تدخل هذه المواد إلى جسم الكائن الحي أو تبقى في البيئة وهي في الحالتين تؤثر وتتحكم بوجود الكائن الحي . وتختلف العناصر من ناحية الأهمية حيث تكون عناصر مهمة ضرورية Essential أو غير ضرورية nonessential elements أو سامة Toxic

اما اهم الأجهزة الأساسية في دراسة العوامل الكيميائية

١.	جها ز قياس الأس الهيدروجيني	ph meters
٢.	جهاز قياس الملوحة	Salinometer
٣.	جهاز قياس الايونات الذائبة في الماء (التوصيلية الكهربائية)	conductivity meter
٤.	جهاز قياس الأوكسجين الذائب في الماء	Dissolved Oxygen Meter –O2meter(DO)
٥.	جهاز قياس ثاني اوكسيد الكاربون	CO2meter
٦.	جهاز كشف الايونات	Ion analyzer
٧.	جها ز قياس الطيف الضوئي	Spectrophotometer
٨.	جهاز قياس الطيف الذري	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)
٩.	جهاز قياس النترات والفوسفات	
١٠.	جهاز قياس الإشعاع الذري	

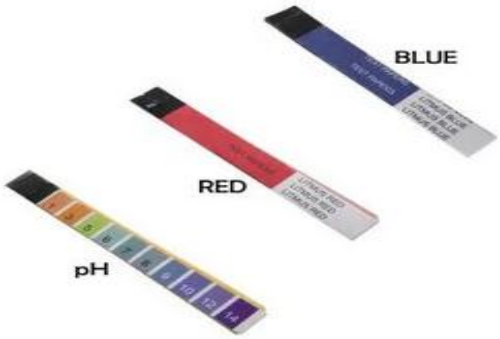
أولا : الأس الهيدروجيني

هو تعبير عن تركيز ايون الهيدروجين H الحر في السوائل ، وهو خالي من الوحدات ، تعتبر درجة الاس الهيدروجيني في جميع المواد (السائلة والصلبة.....) من القياسات الهامة لكونها تعبر عن درجة الحموضة او القاعدية في تلك المادة ومن الناحية البيئية فأن قياس الـ pH يكون مهما" لانه يمثل احد العوامل الكيميائية المؤثرة في البيئة ويعتبر قياس درجة الاس الهيدروجيني مهما" لغرض انجاز العديد من التفاعلات الحيوية في جسم الكائن الحي حيوانات كانت ام نباتات . يعد الاس الهيدروجيني (٦,٥) ملائما لمعظم النباتات والاحياء المجهرية المسؤولة عن تدوير العناصر في البيئة، تكون مياه معظم المسطحات المائية ذات طبيعة قاعدية (بسب وجود الكاربونات والبيكربونات) و يتغير الأس الهيدروجيني عادة بسب المخلفات الصناعية " حامضية أو قاعدية " مسببا التلوث.



طرائق قياس الأس الهيدروجيني:

- **ورق عباد الشمس / Litmus paper : هو عبارة عن خليط من الصبغات المستخرجة من النباتات ، يتم امتصاصه على ورق ترشيح مكونا ورق عباد الشمس . يستخدم لفحص حموضة او قلوية المواد . حيث يتحول لون ورقة عباد الشمس من الازرق الى الأحمر عند وضعه في بيئة حامضية (مؤشر الرقم الهيدروجيني اقل من ٧) ، و يتحول من الاحمر الى الازرق عند وضعه في بيئة قلوية (مؤشر الرقم الهيدروجيني أكثر من ٧) . أما عندما يوضع في بيئة متعادلة (مؤشر الرقم الهيدروجيني = ٧) يعود لونه الى اللون الارجواني . (لون ورق عباد الشمس الطبيعي)**



جهاز قياس الأس الهيدروجيني pH meter

هو عبارة عن عصا تحسس electrode و فولت ميتر . يوجد منه عدة أنواع حقلية و مختبرية "قد تقيس بعض الأجهزة درجة الحرارة ، إضافة إلى عوامل أخرى حسب الشركة المنتجة

شروط استخدام ph meter

- **إجراء عملية المعايرة (calibration) وذلك من خلال استعمال محاليل معلومة الأس الهيدروجيني تدعى بفر (4,7,10) وذلك لتصفير الجهاز**
- **غسل الالكترود بالماء المقطر بعد الانتهاء من كل عملية قياس ثم تنشيف طرفه الحساس بواسطة ورق ناعم أو القماش المستخدم في تنظيف النظارات الطبية .**
- **حفظ الالكترود في الماء المقطر بعد الاستخدام داخل الحافظة المرفقة بالأجهزة**

المواد والاجهزة المستخدمة

١- جهاز PH-meter
٢- بيكر
٣- اسطوانة مدرجة
٤- ورق اللتموس
٥- ٥٠ غم من التربة
٦- كمية من الماء المقطر
٧- حامض الكبريتيك المركز
٨- محلول هيدروكسيد الصوديوم.

طريقة العمل

**** قياس الاس الهيدروجيني للماء:-**

١- خذ في بيكر كمية من ماء الحنفية وفي بيكر اخر كمية من الماء المقطر وقس درجة الاس الهيدروجيني باستخدام جهاز الـ PH meter وسجل النتائج؟

٢- تأكد من حامضية او قاعدية الماء بأستخدام ورق اللتموس (تتلون باللون الاحمر في الحامضي وباللون الازرق بالقاعدي). سجل النتائج؟

يمكن ملاحظة كيفية تغير لون ورقة اللتموس من خلال وضعها في بيكر يحتوي على كمية من الماء مضاف اليها بضع قطرات من حامض الكبريتيك المركز . ماذا تلاحظ؟

و وضع ورقة اخرى في بيكر يحتوي على نفس الكمية من الماء مضاف اليها بضع قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم . ماذا تلاحظ؟

** قياس الاس الهيدروجيني للتربة pH of soil

ولتحديد الاس الهيدروجيني لعينة تربة يمكن استخدام الطريقة التالية :

1. **اخلط حجم واحد من نموذج التربة (٥٠ غم) المراد قياس اسها الهيدروجيني مع 2.5 حجم من الماء المقطر(١٢٥مل) وحرك المزيج جيدا بواسطة قضيب زجاجي**
2. **رشح المحلول الناتج بواسطة ورق ترشيح .**
3. **خذ المحلول الرائق وقس الاس الهيدروجيني له باستخدام اوراق اللتموس مرة وباستخدام مقياس الاس الهيدروجيني pH meter مرة اخرى (للتأكيد) . تعطى التسمية للتربة حسب الجدول التالي:-**

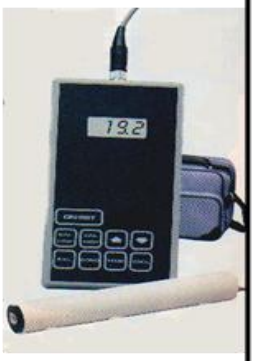
قيمة الاس الهيدروجيني	صفات التربة
1-4	حامضية عالية highly acidic
4-7	حامضية acidic
7	متعادلة neutral
7-11	قاعدية alkaline
11-14	قاعدية عالية highly alkaline

الحسابات والنتائج

اكتب نتائجك وناقش كل نتيجة

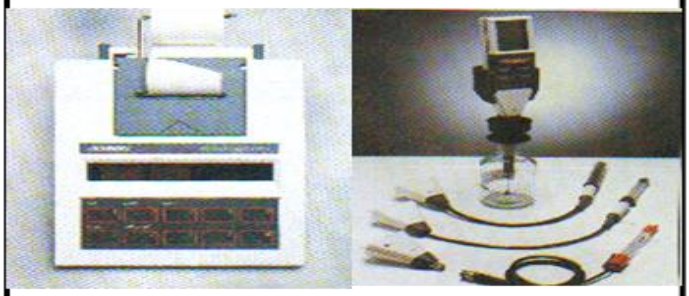
أجهزة قياس الأس الهيدروجيني وورق قياس الأس الهيدروجيني.

جهاز قياس الايونات الذائبة



جهاز قياس الملوحة

جهاز قياس pH الذائبة والايونات والأوكسجين والحرارة



أجهزة رقمية لقياس pH والحرارة والتوصيلية والأوكسجين

محاليل قياسية للمعايرة

طريقة غسل وتنظيف الالكترود

ثانيا: الملوحة Salinity أو التوصيل الكهربائيElectrical conductivity

هي قابلية توصيل المحلول للتيار الكهربائي وهي تعتمد على المجموع الكلي للمواد المتأينة الذائبة في المحلول في درجة حرارة معينة (يعني سريان تيار خلال موصل) يمكن حساب التيار والتوصيلية من خلال قانون اوم

$$I = E/R$$

(I = التيار E = ك.د.ق R = المقاومة)

التوصيلية تتناسب عكسيا مع المقاومة لذا فوحدات التوصيلية عكس المقاومة.

* **وحدة التوصيلية mhos موز او سنتمترأو أجزاءه \ سم ووحدة المقاومة ohm أوم**

$$mohs = 1/ohms$$

$$m\ mohs = 1000\ \mu\ mohs$$

ويستعمل دائماً وحدة (مايكرو موز\ سم) لقياس التوصيلية الكهربائية النوعية للماء . وتقاس بوحدات مايكروسيمنس سم-١ وملي سيمنس سم-١ . ويمكن تحويل التوصيلية الكهربائية المقاسة بوحدة الميكروسيمنز / سم إلى الوحدة

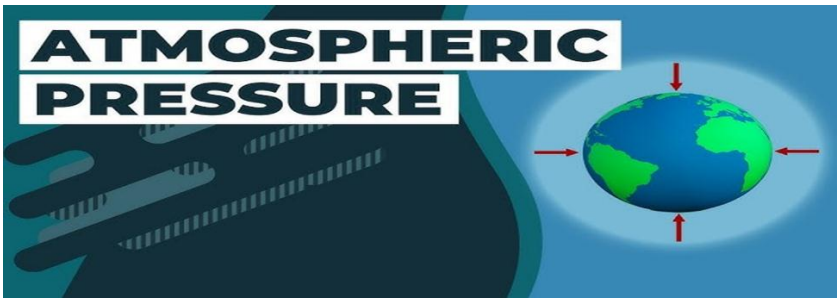
(ملي غرام / لتر) بضربها في ثابت مقداره ٠,٦٤

* **يستخدم جهاز conductivity meter لقياس التوصيلية ويتكون من عصا تحسس electrode و فولت ميتر مشابه لجهاز ph meter ولكن يختلف عنه في**

- **ان نهاية الالكترود تكون بلاستيكية عادة أما ph meter فيكون الالكترود زجاجي.**
- **تدريجاته اعتيادية أما ph meter تكون من ١:١٤**
- **المعاير في جهاز التوصيلية تكون باستخدام تراكيز معلومة من يوديد االبوتاسيوم KI أما ph meter فتكون باستخدام محاليل بفر**

جهاز قياس التوصيلية

Atmospferic Pressureالضغط الجوي



الهواء من حولك له وزن ، وهو يضغط على كل شيء يلمسه . ويسمى هذا الضغط بالضغط الجوي ، أو ضغط الهواء . وهي القوة التي يؤثر بها الهواء فوق سطح ما عندما تسحبه الجاذبية إلى الأرض

على ارتفاعات عالية جدًا، ينخفض الضغط الجوي والأكسجين المتاح للتنفس بدرجة كبيرة ، مما قد يؤدي إلى إصابة الناس بالمرض وحتى الموت

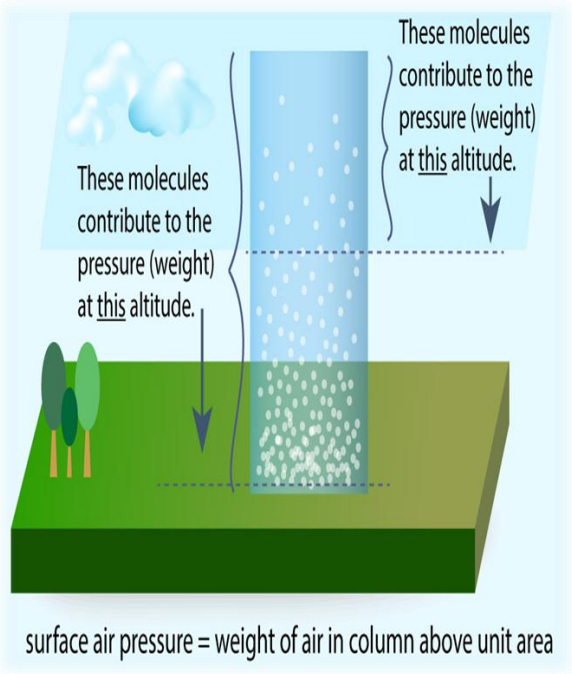
يستخدم متسلقوا الجبال الأكسجين المعبأ عندما يصعدون إلى قمم عالية جدًا . كما أنهم يستغرقون وقتًا للتعود على الارتفاع لأن الانتقال السريع من الضغط العالي إلى الضغط المنخفض يمكن أن يسبب مرض ، هي تلف الأنسجة الجسدية Barotrauma"تخفيف الضغط ، والذي يسمى أيضًا "الصدمة الضغطية الناجم عن اختلاف الضغط غير المخفف بين الغاز أو السائل المحيط وتجويف الجسم ، وهي نفس مشكلة الغواصين الذين يصعدون إلى السطح بسرعة كبيرة

تقوم الطائرات بإنشاء ضغط اصطناعي في المقصورة حتى يظل الركاب مرتاحين أثناء الطيران

الضغط الجوي هو مؤشر للطقس . فعندما يتحرك نظام الضغط المنخفض إلى منطقة ما ، فإنه عادة ما يؤدي إلى الغيوم والرياح والأمطار .

يعرف الضغط الجوي على انه «وزن عمود الهواء على مساحة معينة من سطح الأرض حتى نهاية الغلاف الجوي « وهو وزن الغلاف الجوي في أي مكان، الناتج عن قوة الجاذبية للأسفل

ويعد من العوامل البيئية المهمة حيث له تأثير على توزيع الأحياء التي تتأثر بشكل واضح بالار تفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر حيث تتواجد كائنات تتحمل ضغط جوي معين والمثال الواضح على ذلك هو وجود الأسماك على مستويات مختلفة كل حسب تحمله للضغط "لاحتوائها على أكياس هوائية .



يعبر عن الضغط بوحدات هي ويجزء البار إلى ١٠٠٠ مللي بار ويرمز لها بال ( )

atmosphere

هو وحدة قياس تساوي متوسط ضغط الهواء عند مستوى سطح البحر عند درجة حرارة ١٥ درجة مئوية . مليبار، أو ٧٦٠ ملم من الزئبق = 1013 (1 atm) يبلغ ضغط الغلاف الجوي الواحد

فهي وحده قياس للضغط لا تتبع النظام الدولي للوحدات. وتساوي تقريباً مقدار ١ ضغط Bar اما البار جوي عادي عند سطح البحر.

أجهزة قياس الضغط الجوي

Barometer	مقياس الضغط الز ئبقي
Aneroid	مقياس الضغط المعدني (اللاسائل)
Barograph	مقياس الضغط المسجل
Altimeter	جهاز قياس الارتفاع

أساس عمل أجهزة الضغط الجوي

إلى حد كبير . طبق زجاجي ، يُسمى غالبًا بالخزان ، scale البارومتر الزئبقي : يشبه في الواقع المقياس مملوء بالزئبق . يتم إدخال أنبوب محاط من جانب واحد في الطبق ، ويملأه بالزئبق مع ترك مساحة للهواء في نهاية الأنبوب . يتأثر الخزان بضغط الهواء الذي يتغير باستمرار . عندما يصبح ضغط الهواء أثقل ، أو يصبح ضغطًا مرتفعًا ، يتم دفع الزئبق إلى أعلى الأنبوب . وعندما يصبح ضغط الهواء أخف ، أو يصبح ضغطًا منخفضًا ، يهبط الزئبق إلى أسفل الأنبوب . ومن خلال رؤية مكان وجود مستوى الزئبق داخل الأنبوب ، يمكنك قياس ضغط الهواء الحالي والتنبؤ بالطقس . يعني الضغط المرتفع عمومًا الطقس المشمس ، بينما يعني الضغط المنخفض عادةً ظروفًا قاسية مثل المطر والرياح والضباب وما إلى ذلك

الحاجة ووظيفة البارومتر الميكانيكي

الجانب السلبي الوحيد لمقاييس الزئبق الكلاسيكية هو أنها خطيرة . الزئبق معدن باهظ الثمن ويصعب التعامل معه لأنه قديؤذيك أو حتى يقتلك . كما أن وزن الزئبق أكبر بكثير من المواد الأخرى في حالته السائلة ، مما يجعل تلك البارومترات غير متحركة إلى حد ما

ولهذا السبب تم التخلص التدريجي من مقاييس الزئبق إلى حد كبير واستبدالها بمقاييس الضغط اللاسائلية حيث يتم وضع صندوق معدني صغير مرن , mechanical aneroid barometers الميكانيكية

داخل البارومتر. توجد مساحة كافية مجوفة داخل الصندوق المعدني بحيث يتحرك مع التغيرات في ضغط الهواء . الصندوق متصل برافعة تعمل على تحريك الإبرة على وجه البارومتر

ببساطة عمل الجهاز يمكن وصفه

كبسولة أو اسطوانة صغيرة مفرغة من الهواء جزئيا تتقلص أو تتمدد تبعا لتغيرات الضغط الجوي تتصل بعتله لتكبير الحركة قبل نقلها إلى مؤشر مدرج بوحدات الضغط
اما جهاز قياس الارتفاع يشبه الساعة اليدوية مدرج بوحدات الارتفاع بدلا من الضغط (العلاقة عكسية بين الضغط والارتفاع) يُستخدم من قبل الطيارين أو متسلقي الجبال أو الغواصين

لماذا تغلق أذنيك في الطائرات؟

عندما تصعد على متن الطائرة ، يصبح الضغط الجوي أقل من ضغط الهواء داخل أذنيك . تنغلق أذنيك لأنهما تحاولان معادلة الضغط أو مطابقته . ويحدث نفس الشيء عندما تكون الطائرة في طريقها إلى الأسفل حيث يتعين على أذنيك التكيف مع الضغط الجوي الأعلى

Precipitation الهطول أو السواقط

وهي ظاهرة تساقط كميات من المياه على سطح الأرض وبأشكال مختلفة كالمطر او الرذاذ أو الثلج او الندى وحدة قياس المطر هي مليمتر

غالبًا ما يُطلق على الماء السائل المتساقط من السماء اسم المطر، ولكن كيف يختلف هذا عن الرذاذ؟ يتعلق الأمر بحجم القطرات. إذا كانت قطرات الماء أصغر من ٠,٥ mm (0.5mm) ، فإنها تُعرف بالرذاذ؛ اما أكبر فتسمى بالمطر. وسواء تم وصف المطر بأنه خفيف أو معتدل أو غزير، فلا يعتمد ذلك على حجم القطرات ، بل على شدة سقوطها

في الساعة ، m، والأمطار المعتدلة تتراوح بين ٠,٥ mm تبلغ شدة الأمطار الخفيفة أقل من ٠,٥ mm في الساعة. والأمطار الغزيرة أكثر من ٤ mm

ما هو ١ ملم من المطر؟

يتم قياس المطر بعدة طرق . يقوم خبراء الأرصاد الجوية بقياس حجم الأمطار المتلقاة في وحدة زمنية . ويتم التعبير عن هذا القياس من حيث "وحدة الطول" لكل "وحدة زمنية". في البلدان التي تستخدم نظام القياس المتري، يتم التعبير عن ذلك عادةً على شكل ملليمتر (مم) في الساعة. ومع ذلك ، يشير ١ ملم من المطر إلى "عمق" المطر الذي سيتم استقباله بمتر مربع واحد (م^2) أو مربع طوله وعرضه متر واحد .

أهمية المطر

إمدادات المياه

يعد المطر مصدرًا مهمًا للمياه العذبة التي تغذي الأنهار والبحيرات وخزانات المياه الجوفية . ويلعب دوراً حيوياً في الحفاظ على دورة المياه وتوفير الموارد المائية اللازمة للشرب والزراعة والصناعات المختلفة

نمو المحاصيل والزراعة

هطول الأمطار ضروري لنمو المحاصيل واستدامة الأنشطة الزراعية. فهو يساعد على ري الحقول ، ويغذي النباتات ، ويوفر الرطوبة للتربة ، ويعزز نمو النباتات الصحي وزيادة الغلة الزراعية .

دعم النظام البيئي

يحافظ هطول الأمطار على النظم البيئية المتنوعة من خلال توفير المياه للغابات والأراضي الرطبة والموائل الطبيعية الأخرى . فهو يدعم الحياة النباتية والحيوانية ، ويساعد في الحفاظ على التنوع البيولوجي ، ويساهم في الصحة العامة للنظم البيئية

تقليل مخاطر الحرائق

يمكن أن يساعد هطول الأمطار الكافية في تقليل مخاطر حرائق الغابات عن طريق ترطيب النباتات وتقليل قابليتها للاشتعال . يلعب هطول الأمطار دورًا حاسمًا في منع ظروف الجفاف الذي يمكن أن يؤدي إلى زيادة مخاطر الحرائق في مناطق معينة

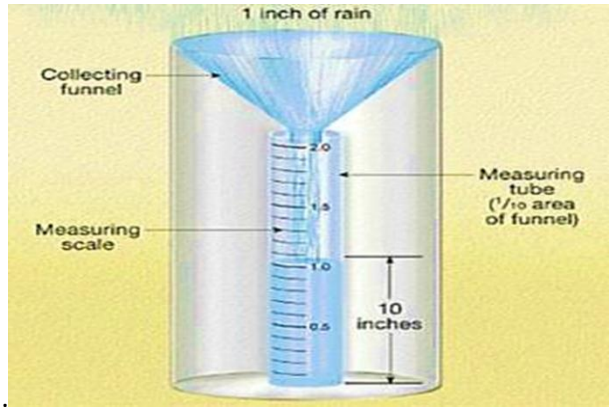
أجهزة قياس المطر

The Standard Rain Gauge	**المقياس القياسي للمطر**
The Weighting Rain Gauge	**مقياس وزن المطر**
The Tipping Bucket Rain Gauge	**مقياس المطر بالدلو المنقلب**
Radar Rain Gauge	**مقياس المطر الراداري**

عادةً ما يتم تسجيل هطول الأمطار باستخدام مقياس المطر القياسي أو القمعي يدويًا . تعمل هذه المقاييس عن طريق التقاط المطر المتساقط في مجمع على شكل قمع متصل بأنبوب قياس (اسطوانة مدرجة) Graded cylinder

تبلغ مساحة المجمع ١٠ أضعاف مساحة الأنبوب . وبالتالي ، يعمل مقياس المطر عن طريق تكبير السائل بمعامل ١٠

يتم احتجاز .cmإن تكبير المطر بهذه الطريقة يسمح بقياسات دقيقة تصل إلى جزء من مائة من ٢,٥ الكميات التي تتجاوز سعة الأنبوب في الغلاف الخارجي للمقياس ، مما يسمح للمسجل بسكب السائل في الأنبوب وملئه مرة أخرى إذا لزم الأمر



لحساب كمية الأمطار المتساقطة في مكان معين

* **نحسب مساحة الغطاء المقمع الدائري بالقانون الاتي : -**

π*مساحة الغطاء المقمع =نصف القطر^2 (π=3.14)

* **نقيس حجم الماء المتجمع في الجهاز باستخدام اسطوانة مدرجة**

كمية الأمطار المتساقطة بالسنتمتر ويحول إلى مليمتر بالقانون التالي

حجم الماء المتجمع (سم٣)

كمية الامطار المتساقطة = ...

مساحة الغطاء المقمع (سم٢)

الرياح

الريح أو الرياح هي عبارة عن
انتقال أو تحرّك للكتل الهوائيّة من منطقة إلى أخرى بشكل أفقي في الجو، وذلك تبعًا لاختلاف قيم الضغط الجوي من منطقة إلى أخرى بحيث تتحرّك الرياح دائمًا بحركة تسارعيّة من المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض

أسباب هبوب الرياح

التغيرات في الضغط الجوي أفقيا

تنجم الرياح عن التسخين غير المتساوي لسطح الأرض بفعل الشمس . ولأن سطح الأرض يتكون من أنواع مختلفة من اليابسة والماء ، فإن الأرض تمتص حرارة الشمس بمعدلات مختلفة . أحد الأمثلة على هذا التسخين غير المتكافئ هو دورة الرياح اليومية

دوران الأرض حول نفسه

عدم استقرار كتل الهواء

تعد الرياح مهمة بيئيا نتيجة تأثير ها المباشر وغير المباشر على تواجد الأحياء

تسمى الرياح باسم الجهة التي تهب منها

سرعة الرياح : هي المسافة التي يقطعها الهواء في وحدة الزمن وتقاس (كم/ساعة) أو (م/ثا) أو العقدة

وتعادل ٠,٥١٥ م/ثا او ١,٨٥٠ كم/ساعة knots (kt)

أجهزة قياس الرياح

Cup anemometer	**دوارة الرياح اليدوية :تستخدم لتعيين سرعة واتجاه الرياح .**
Wind register	**يستخدم لتسجيل المتغيرات :مسجل الرياح المستمرة في سرعة الرياح**
Theodolite	**عند استخدام المنطاد جهاز المزواة : الكشاف بالاشتراك مع جهاز المزواة فإنه يستخدم لتحديد سرعة واتجاه الرياح على مستويات مختلفة من الغلاف الجوي**

Non-digital type

Digital type

اساس عمل دوارة الريح

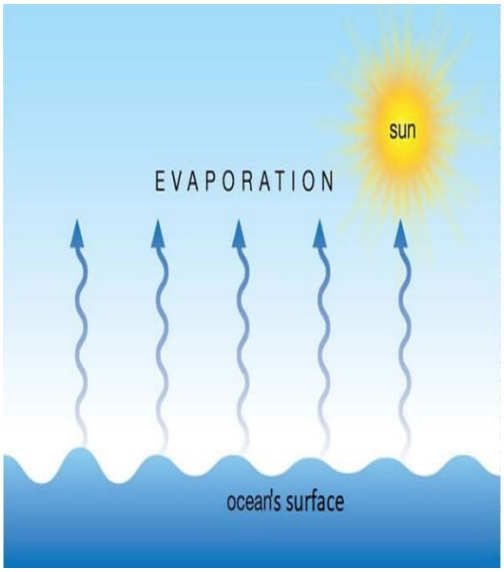
تم اختراع نوع بسيط من مقياس شدة الريح في عام ١٨٤٥ من قبل القس الدكتور جون توماس رومني روبنسون من مرصد أرماغ . يتكون من أربعة أكواب نصف كروية على أذرع أفقية مثبتة على عمود رأسي أدى تدفق الهواء عبر الأكواب في أي اتجاه أفقي إلى تحويل العمود بمعدل يتناسب تقريبًا مع سرعة الرياح ولذلك ، فإن حساب دورات العمود خلال فترة زمنية محددة ينتج عنه قيمة تتناسب مع متوسط سرعة الرياح لمجموعة واسعة من السرعات . يُسمى هذا النوع من الأجهزة أيضًا بمقياس شدة الريح الدوراني

بمعنى تعمل الرياح أو الهواء المتحرك أفقيا على دوران أنصاف الكرات الخاصة بالجهاز وتعتمد على كون هذه الكرات خفيفة جدا لتحسس السرعة الواطئة

Evaporation التبخر

التبخر هو العملية التي تحول الماء السائل إلى الماء الغازي (بخار الماء) . ينتقل الماء من سطح الأرض إلى الغلاف الجوي عن طريق التبخر . يحدث التبخر عندما تجبر الطاقة (الحرارة) الروابط التي تربط جزيئات الماء معًا على الانهيار

وهو يمثل مقدار الماء المفقود من الجسم المائي (البحيرات والأنهار والواحات) كما يمكن أن يفقد الماء من الأجسام الحيوانية فيدعى بعملية التعرق أو من الأجسام النباتية فيدعى بعملية النتح . أهمية التبخر في الجسم المائي تكمن في تأثير التبخر على نوعية وكمية المياه المتبقية ونسبة الرطوبة في الهواء



بعض طرائق دراسة التبخر

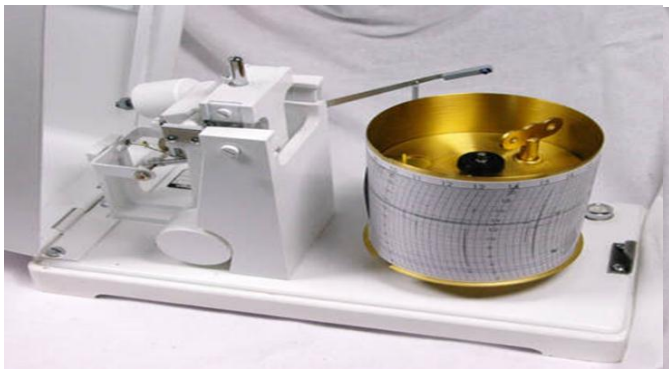
* مستوى التبخر في المسطحات المكشو فة (وذلك بقياس العمق لها) أعلى عمق واقل عمق خلال فصول السنة المختلفة ويستخدم لذلك جهاز قياس العمق يدويا أو جهاز تحسس العمق

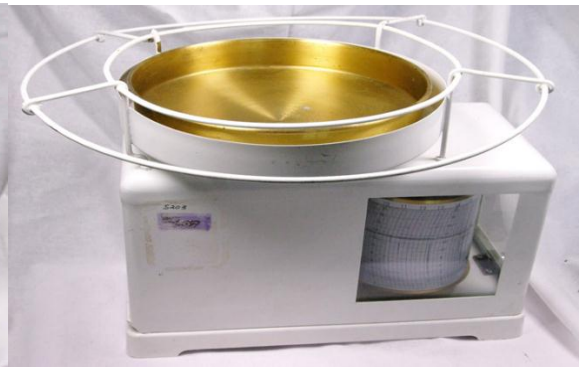
* قياس التبخر اليومي "أحواض قياس التبخر" وذلك باستخدام أحواض صغيرة معلومة العمق والمساحة ويثبت في إحدى جانبيها مسطرة معدنية مدرجة تتدلى منها عتله تنتهي بجسم يطفو على سطح الماء (مطاط أو خشب أو فلين) يملأ الحوض إلى عمق معين ويقاس في الساعة السادسة صباحا يسمى (ع ١) ويترك الحوض في مكان مكشوف يتعرض فيه للشمس والهواء ويقاس العمق مرة ثانية في الساعة الثامنة مساءا ويسمى (ع ٢)

مقدار التبخر =ع ١ - ع ٢

Evaporation Recorder جهاز مسجل التبخر

مشابه للفكرة السابقة ولكن تربط في نهاية العتلة من الأعلى مؤشر أو قلم يسجل على ورق بيائي التغير في العمق خلال ساعات اليوم أو الأسبوع حسب وقت التجربة





جريان الماء Water flow
سرعة التيار Current speed

يعرف جريان الماء على انه حجم الماء الذي يتحرك عبر نقطة معينة خلال فترة زمنية معينة .اما التيار فهو حركة الماء من مكان إلى آخر . يتم قياس التيارات بشكل عام بالأمتار في الثانية أو بالعقدة (١ عقدة = ١,٨٥كيلومتر في الساعة أو ١,١٥ ميل في الساعة) . وتختلف سرعة التيار في الأنهار والجداول من نقطة الى أخرى أو موسم إلى آخر ولها تأثير مباشر على تواجد ومعيشة الكائنات الحية في البيئات المائية كالطحالب الملتصقة والمتحركة وتواجد الأسماك وتواجد الغذاء للأحياء المائية والتكاثر في الأسماك

الأجهزة التي تقاس بها سرعة التيار

Current flow meter قياس جريان التيار المائي

وهو عبارة عن مروحة صغيرة مشابهة لدوارة الرياح ولكن المحرك هنا هو الماء وليس الهواء حيث يقوم الجهاز بتسجيل عدد الدورات في الدقيقة

او rotation per minute

ويتم تحويلها إلى سرعة حسب جدول قياسي عالمي revolution per minute(rpm)

" فكرة ناعور "

Rubber Bag الكيس البلاستيكي

يتكون من أنبوب مفتوح من الطرفين
قطره سم مربوط بكيس مطاطي يتم أنز اله تحت سطح الماء مغلق بوضع الإبهام على الفو هة بعدها يسمح للماء بالدخول إلى الأنبوب برفع الإبهام ولفترة زمنية محددة ثم يغلق الجهاز ويرفع من تحت سطح الماء . ويقاس الماء الداخل بواسطة اسطوانة مدرجة ويحسب التيار

طريقة حقلية بسيطة

هي رمي قطعة خشب صغيرة أو كرة مطاطية أو أي جسم يطفو على سطح الماء"كرة منضدة مثلا" من نقطة معينة يدفعها التيار الى نقطة أخرى " تكون المسافة معلومة ومحددة "" ويتم تسجيل الزمن الذي يستغرقه الجسم للوصول إلى النقطة الثانية ولاستخراج سرعة التيار نطبق القانون الآتي

point Dew نقطة الندى

وهي الدرجة الحرارية التي تصبح فيها كتل الهواء المحتوية على بخار الماء مشبعة وذلك بانخفاض درجة حرارتها تحت ضغط ثابت . وهي مظهر من مظاهر التكثف في الصباح الباكر

يصل الهواء إلى درجة التشبع بطريقتين هما

*** إضافة رطوبة بدون تغيير درجة الحرارة مع ثبوت الضغط**

*** خفض درجة حرارة الهواء مع بقاء الرطوبة ثابتة (حتى تصبح كمية الرطوبة كافية للإشباع)**

عندما تكون درجة الحرارة صفر تعرف باسم نقطة التجمد

نقطة الندى : هي درجة الحرارة التي يتشكل عندها الندى (التكثيف) وهي مقياس للرطوبة الجوية

طريقة قياس نقطة الندى

لقياس الندى

*** نأخذ مساحة محددة من نباتات في حقل زراعي عند الساعة السادسة صباحا "وذلك عن طريق جمعها داخل كأس زجاجي لجمع القطرات المائية**

***حساب مساحة الأوراق بجهاز قياس الندى أو باستخدام طريقة الورق البياني**

*** تقسم كمية الماء المتجمع على المساحة الكلية للأوراق وتسمى المساحة المترية ولاستخراج معدل تكثف الندى في وحدة المساحة الورقية المترية للحقل نستخدم المعادلة التالية**

كمية الماء المتجمع (سم٣)

معدل الندى = ...

مساحة الورقة المترية

المساحة الورقية المترية مجموع المساحات للأوراق المأخوذة كعينات