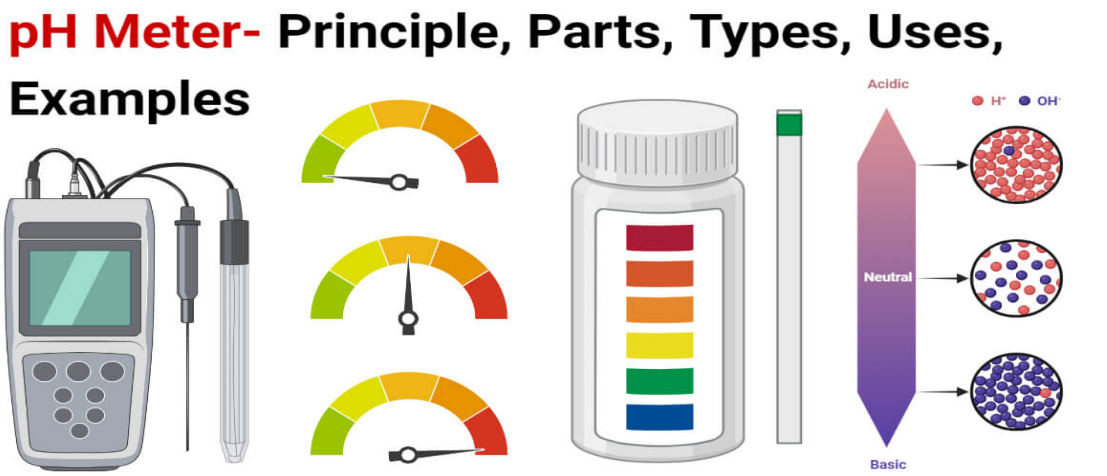
PH Meter جهاز ال

A pH meter :is a tool that measures the activity of a hydrogen ion in water-containing solutions to determine its acidity or alkalinity represented by pH.

مقياس الرقم الهيدروجيني: هو أداة تقيس نشاط أيون الهيدروجين في المحاليل الحاوية على الماء، لتحديد حموضته أو قلويته ممثلة بالرقم الهيدروجيني.



The working principle of the pH meter

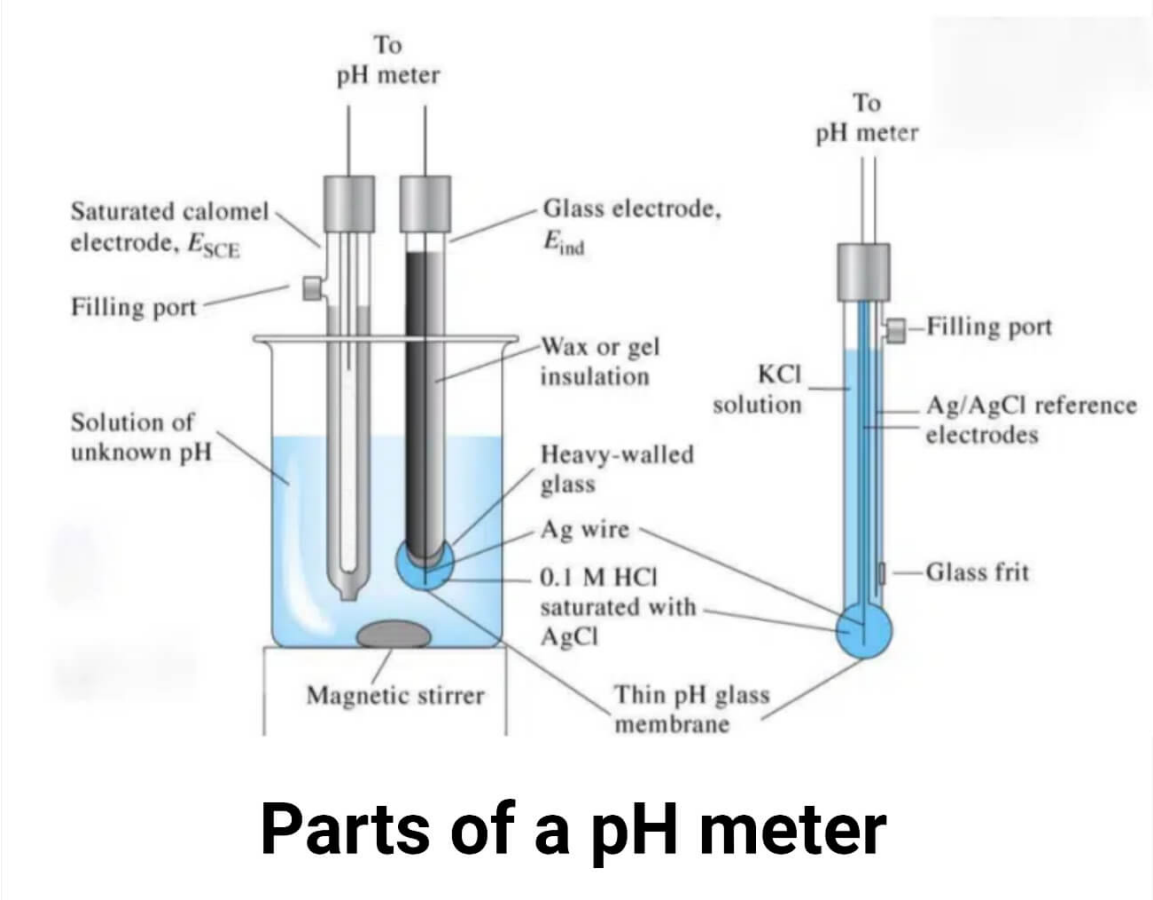
مبدأ عمل جهاز قياس الرقم الهيدروجيني

The working principle of the pH meter is based on the exchange of ions from the sample solution to the internal solution (pH regulator solution 7) of the glass electrode through the glass membrane. The pH meter contains the pH probe to deliver electrical signals to the pH meter, which then displays the pH value of the solution. The pH probe has two electrodes, a sensor electrode and a reference electrode. One is filled with a solution of pH 7 regulator and the other with saturated potassium chloride solution. The sensor pole lamp consists of a porous glass film coated with mineral salts and silica. When the probe is immersed in the sample solution to measure pH, hydrogen ions accumulate around the bulb and replace the metal ions. Similarly, some metal ions travel from

the glass electrode (sensor) to the sample solution. Because of the low sensitivity to pH changes or complete insensitivity to pH changes, the reference electrode voltage provides a constant voltage. This generates some of the electricity captured by the silver wire by generating a potential difference (hydrogen ion activity **...**

يعتمد مبدأ عمل مقياس الأس الهيدروجيني على تبادل الأيونات من محلول العينة إلى المحلول الداخلي (محلول منظم الأس الهيدروجيني 7) للقطب الكهربائي الزجاجي عبر يحتوي مقياس الأس الهيدروجيني على مسبار الأس الهيدروجيني و.الغشاء الزجاجي لتوصيل الإشارات الكهربائية إلى مقياس الأس الهيدروجيني، والذي يعرض بعد ذلك قيمة الأس الهيدروجيني للمحلول. يحتوي مسبار الأس الهيدروجيني على قطبين كهربائيين، وهما قطب استشعار وقطب مرجعي. أحدهما مملوء بمحلول منظم الأس الهيدروجيني 7، والآخر بمحلول كلوريد البوتاسيوم المشبع. يتكون مصباح قطب .الاستشعار من غشاء زجاجي مسامي مطلي بأملاح معدنية وسيليكا
عندما يتم غمر المجس في محلول العينة لقياس الرقم الهيدروجيني، تتراكم أيونات الهيدروجين حول المصباح وتحل محل أيونات المعدن. وبالمثل، تنتقل بعض أيونات المعدن من القطب الزجاجي (المستشعر) إلى محلول العينة. وبسبب الحساسية المنخفضة لتغيرات الرقم الهيدروجيني أو عدم الحساسية الكاملة لتغيرات الرقم الهيدروجيني، فإن جهد القطب المرجعي يوفر جهدًا ثابتًا. وهذا يولد بعض الكهرباء التي يلتقطها السلك الفضي عن طريق توليد فرق جهد (نشاط أيون الهيدروجين). يحول مقياس الرقم الهيدروجيني جهد هذا التدفق الكهربائي إلى قيمة الرقم الهيدروجيني عن طريق مقارنة الجهد الناتج بالقطب المرجعي.

يؤدي زيادة حموضة المحلول إلى زيادة تركيز أيونات الهيدروجين، مما يرفع الجهد. ينخفض قياس الرقم الهيدروجيني على مقياس الرقم الهيدروجيني بسبب زيادة الجهد. وعلى غرار الطريقة التي يؤدي بها زيادة القلوية إلى تقليل أيونات الهيدروجين، فإن زيادة تركيز أيونات الهيدروكسيل تقلل أيضًا من الجهد وترفع قراءة الرقم الهيدروجيني على مقياس الرقم الهيدروجيني.



الشكل: أجزاء جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.

pH Meter Parts

أجزاء جهاز قياس الرقم الهيدروجيني.

1-The pH meter consists of three basic elements:

This high input impedance meter is the main component that holds the microprocessor that processes the very small electrode voltage and displays measurements in pH units on the display. The microchip reads the pH of the solution, calculates the measured temperature, and translates the amplifier potential value.

يتكون مقياس الرقم الهيدروجيني من ثلاثة عناصر أساسية:

1. **مقياس معاوقة الإدخال العالية**

هذا هو المكون الرئيسي الذي يحمل المعالج الدقيق الذي يعالج جهد الأقطاب الكهربائية الصغير للغاية ويعرض القياسات بوحدات الأس الهيدروجيني على الشاشة. تقرأ الشريحة الدقيقة الأس الهيدروجيني للمحلول، وتحسب درجة الحرارة المقاسة، وتترجم قيمة جهد المضخم .

2-The common pole consists of two poles, where the actual measurement is performed. It is the most expensive, sensitive and consumable component of the meter that must be handled carefully. A composite electrode consists of a reference electrode and a measuring or sensor electrode, immersed in the same solution. The reference electrode must have a specific constant voltage independent of the measured solution to produce a specific pH value. Reference electrode: A reference electrode consists of a reference material (such as mercury, mercury chloride, and a saturated solution of potassium chloride) immersed in a specific electrolyte that needs to react with the measured solution most often through a porous ceramic joint, and has low electrical resistance due to high ion concentration and sufficient stability over a wide temperature range. It has well-known and stable potential. Glass electrode for pH: It is a glass bulb that is sensitive to hydrogen ions, and when the relative concentration of hydrogen ions inside and outside the bulb changes, the output of millivolts also changes. Also known as sensor pole or indicator pole

2. **القطب المشترك**

يتكون من قطبين، حيث يتم إجراء القياس الفعلي. وهو المكون الأكثر تكلفة وحساسية وقابلية للاستهلاك في العداد والذي يجب التعامل معه بعناية. يتكون القطب المركب من قطب مرجعي وقطب قياس أو قطب استشعار، مغموران في نفس المحلول. يجب أن يكون للقطب المرجعي جهد ثابت محدد مستقل عن المحلول المقاس لإنتاج قيمة pH محددة.

القطب المرجعي: يتكون القطب المرجعي من مادة مرجعية (مثل الزئبق وكلوريد الزئبق ومحلول مشبع من كلوريد البوتاسيوم) مغمورة في إلكتروليت محدد يحتاج إلى التفاعل مع المحلول المقاس في أغلب الأحيان من خلال وصلة سيراميكية مسامية، وله مقاومة كهربائية منخفضة بسبب تركيز الأيونات العالي والاستقرار الكافي عبر نطاق واسع من درجات الحرارة. وله إمكانات معروفة وثابتة.

قطب زجاجي لقياس درجة الحموضة: هو عبارة عن لمبة زجاجية حساسة لأيونات الهيدروجين، وعندما يتغير التركيز النسبي لأيونات الهيدروجين داخل وخارج اللمبة يتغير أيضًا خرج الملي فولت. يُعرف أيضًا باسم قطب الاستشعار أو قطب المؤشر.

3-Amplifier The amplifier, also known as a voltage amplifier, plays a vital role in measuring the pH value. The amplifier will increase the accuracy of the pH reading in the same way that the thermometer increases temperature-related calculations. To accurately measure the amount of acidity, basality, and neutrality in solution, this component will ensure that the voltage number is in the pH range from 0 to 14.

3. **المضخم**

يلعب المضخم، المعروف أيضًا باسم مضخم الجهد، دورًا حيويًا في قياس قيمة الرقم الهيدروجيني. سيزيد المضخم من دقة قراءة الرقم الهيدروجيني بنفس الطريقة التي يزيد بها مقياس الحرارة الحسابات المتعلقة بدرجة الحرارة. لقياس كمية الحموضة والقاعدية والحياد في المحلول بدقة، سيضمن هذا المكون أن يكون عدد الجهد في نطاق الرقم الهيدروجيني من 0 إلى 14.

4-Thermometer Probe Some pH meters can measure the temperature of the solution being sampled and incorporate this information into the meter reading (the temperature of the solution directly affects the pH). This feature is called "Automatic Temperature Compensation (ATC)".

4. **مسبار مقياس الحرارة**

يمكن لبعض أجهزة قياس الأس الهيدروجيني قياس درجة حرارة المحلول الذي يتم أخذ عينة منه ودمج هذه المعلومات في قراءة العداد (تؤثر درجة حرارة المحلول بشكل مباشر على الأس الهيدروجيني). تسمى هذه الميزة "التعويض التلقائي لدرجة الحرارة (ATC)".

Procedures for the operation of the pH meter:

1- All samples must reach the same temperature because pH readings depend on temperature. It is advisable to compensate for the temperature if the samples are not at 25 ° C. Set sample temperatures with a thermometer and manually enter them into the meter, or use an ATC probe to automatically deliver temperatures.

2- Remove the lid from the sample cups and prepare the samples.
3- Rinse the pH electrode in the sample cup after pre-rinsing it with deionized water. To prevent sample contamination, rinse the electrode with deionized water over a trash can. The same cup used to measure the sample should never be used to rinse the electrode.
4- The electrode should be inserted into the first sample measuring cup with the electrode tip and junction fully immersed in the sample. Then the sample should be moved moderately and uniformly.
5- Set the counter to start reading.
6- Record the pH and temperature of the sample after waiting for at least 1 to 2 minutes to obtain a stable reading in the sample.
7- If more samples are needed, repeat steps 3 through 6 again. For accurate measurements of samples, immerse the electrode in each sample at the same depth. After measuring the samples, clean the electrode with deionized water and place it in the pH electrode storage solution.

إجراءات تشغيل جهاز قياس الرقم الهيدروجيني

---

1. يجب أن تصل جميع العينات إلى نفس درجة الحرارة لأن قراءات الرقم الهيدروجيني تعتمد على درجة الحرارة. يُنصح بالتعويض عن درجة الحرارة إذا لم تكن العينات عند 25 درجة مئوية. حدد درجات حرارة العينات باستخدام مقياس حرارة وأدخلها يدويًا في العداد، أو استخدم مسبار ATC لتوصيل درجات الحرارة تلقائيًا.
2. قم بإزالة الغطاء عن أكواب العينات وقم بإعداد العينات.
3. اشطف قطب الأس الهيدروجيني في كأس العينة بعد شطفه مسبقًا بالماء منزوع الأيونات. ولمنع تلوث العينة، اشطف القطب بالماء منزوع الأيونات فوق كأس مهملات. ولا ينبغي أبدًا استخدام الكأس نفسه المستخدم لقياس العينة لشطف القطب.
4. يجب إدخال القطب الكهربائي في كأس قياس العينة الأول مع غمر طرف القطب الكهربائي والوصلة بالكامل في العينة. ثم يجب تحريك العينة بشكل معتدل وموحد.
5. اضبط العداد ليبدأ في أخذ القراءة.
6. قم بتسجيل درجة الحموضة ودرجة حرارة العينة بعد الانتظار لمدة لا تقل عن 1 إلى 2 دقيقة للحصول على قراءة مستقرة في العينة.
7. إذا كانت هناك حاجة إلى المزيد من العينات، كرر الخطوات من 3 إلى 6 مرة أخرى. للحصول على قياسات دقيقة للعينات، اغمر القطب في كل عينة بنفس العمق. بعد

قياس العينات، نظف القطب بالماء منزوع الأيونات وضعه في محلول تخزين القطب الهيدروجيني.

Applications of pH meter

1- for soil assessment in the agricultural sector. A pH meter is essential because major crops need an alkaline climate. In addition, it is used to measure soil pH, which helps maximize yields and yields from the soil.
2- In water treatment facilities and reverse osmosis water purifiers.
3- The chemical industry uses pH meters to neutralize wastewater generated by the steel, pulp, paper, pharmaceutical, biotechnology and petrochemical industries.
4- Determine the pH value of chemical compounds and food products to ensure their quality and safety.
5-The food industry uses pH meters specifically in the context of dairy products.
6-To determine the type of biological conditions by measuring the pH of biological fluids such as blood, urine, stomach acid and others.
7-It is engaged in the manufacture of detergents.

تطبيقات مقياس الرقم الهيدروجيني

1. لتقييم التربة في القطاع الزراعي. يعد مقياس الرقم الهيدروجيني ضروريًا لأن المحاصيل الرئيسية تحتاج إلى مناخ قلوي. بالإضافة إلى ذلك، يتم استخدامه لقياس درجة حموضة التربة، مما يساعد في تعظيم العائدات والعوائد من التربة.
2. في مرافق معالجة المياه وأجهزة تنقية المياه بالتناضح العكسي.
3. تستخدم الصناعات الكيميائية أجهزة قياس الرقم الهيدروجيني لتحييد مياه الصرف الصحي الناتجة عن صناعات الصلب واللب والورق والأدوية والتكنولوجيا الحيوية والبتروكيماويات.
4. تحديد قيمة الرقم الهيدروجيني للمركبات الكيميائية والمنتجات الغذائية لضمان جودتها وسلامتها.
5. تستخدم صناعة الأغذية أجهزة قياس الرقم الهيدروجيني على وجه التحديد في سياق منتجات الألبان.
6. لتحديد نوع الظروف البيولوجية عن طريق قياس درجة حموضة السوائل البيولوجية مثل الدم والبول وحمض المعدة وغيرها.

7. يعمل في تصنيع المنظفات.

مقياس الرقم الهيدروجيني مع أمثلة