



بسمه تعالی

آزمایشات روزانه RO

هدایت سنج: (Conductometer)

برای اندازه گیری هدایت محلول ها دستگاهی به نام هدایت سنج یا کندانکتومتر به کار می رود. هر دستگاه هدایت سنج دارای دو الکترود یکسان فلزی پلاتینه شده می باشند. الکترودها در یک محفظه شیشه ای پیرکس یا شیشه ی مقاوم دیگر، موازی هم قرار گرفته اند. به مجموعه ی این الکترودها در محفظه ی شیشه ای، پیل کندانکتومتر می گویند. برای اندازه گیری هدایت یک محلول، پیل کندانکتومتر را در آن محلول قرار داده و دستگاه با ولتاژ مناسبی که بین الکترودها می فرستد، هدایت محلول را نشان می دهد.

جریان برق به کار رفته اگر مستقیم باشد باعث تجزیه ی الکتریکی محلول می شود، بنابراین از یک جریان برق متناوب با فرکانس زیاد (به طور معمول ۶۰ HZ تا ۱۰۰۰) استفاده می شود. دستگاه های هدایت سنج تجاری معمولاً طوری طراحی شده اند که هدایت الکترولیتی را بر حسب ms یا μS اندازه می گیرند. بعضی دستگاه ها نیز هدایت ویژه را اندازه می گیرند که محدوده ی اندازه گیری آن ها بر حسب ms/cm یا $\mu S/cm$ می باشد





سختی سنج (total dissolved solids) tds meter

خواص فیزیکی و شیمیایی آب مانند شفافیت، رنگ، بو، دما، نمک های محلول در آن، سختی و PH، کیفیت آب را بیان می کند. در این میان نمک های محلول در آب یکی از مهمترین عوامل است. تمام نمک هایی که در آب محلول اند نشان دهنده ناخالصی های آب معدنی اند.

مهمترین عامل از خواص آب سختی آن است. درجه سختی آب عبارت است از تعداد میلی اکی والان گرم های یون های کلسیم و منیزیم در یک دسی متر مکعب آب.

به طور کلی سه نوع سختی وجود دارد: ۱- سختی موقت ۲- سختی دائم ۳- سختی کل

سختی موقت: این سختی به دلیل وجود بیکربناتهای کلسیم و منیزیم است که در اثر جوشیدن به کربناتهای نامحلول تبدیل می شوند و به صورت جامد ته نشین می گردند.

سختی دائمی: این سختی شامل آن دسته از نمک های کلسیم و منیزیم است که در اثر جوشیدن آب به صورت محلول باقی می مانند.



سختی کل : مجموع سختی های دائمی و موقتی را سختی کل می گویند .

آبی را که هرکیلوگرم آن کمتر از یک گرم نمک داشته باشد آب شیرین می گویند و آبی را که در هر کیلوگرم آن بیش از یک گرم نمک وجود داشته باشد آب شور می گویند . آبی که در هر دسی مترمکعب آن کمتر از ۳ میلی گرم اکسی والان گرم نمک داشته باشد آب نرم می گویند . آبی که در هر دسی مترمکعب آن بیش از ۳ میلی اکسی والان گرم نمک داشته باشد را آب نیم سخت گویند . و آبی که در هر دسی مترمکعب از آن ۴ تا ۱۰ میلی گرم اکسی والان گرم نمک در آن موجود باشد را آب سخت می گویند .

واحد سختی سنج **part per million (ppm):** و **part per thousand (ppt)**

چون مجموع ذرات محلول با هدایت الکتریکی (**EC**) رابطه مستقیم دارند، بیشتر دستگاه ها این دو را با هم می سنجند.





PH آب:

۱- استفاده از کاغذ PH و معرفهای آلی نظیر متیل اورانژ ، فنل فتالئین.

معرفهای آلی دو نوع می باشند :

الف – معرف های بی رنگ مانند فنل فتالئین .

ب- معرفهای رنگی مانند متیل اورانژ ، متیل بلوکه حدود تغییر رنگ آنها را در محیطهای مختلف میتوان شناخت.

کاغذ های PH حدود PH را نشان می دهند . کاغذ های PH همان معرفهای آلی را در ساختمان خود دارند .

رنگ در محیط قلیایی	دامنه PH برای تغییر رنگ	رنگ در محیط اسیدی	نام معرف
ارغوانی	8.3-10	بی رنگ	فنل فتالئین
زرد	3.1-4.5	قرمز	متیل اورانژ
آبی	5-8	قرمز	لیتموس



تغییر ساختمان ملکولی معرفها نه تنها تابع هیدروژن محیط بلکه تابع اکسیدان و احیا کننده محیط (مانند کلرور ..) نیز می باشند .

معایب این معرفها ، عدم تشخیص رنگ در محیطهای رنگی می باشد . بنا براین باید از **PH** متر استفاده کرد.

2- استفاده از **PH Meter** :

PH متر مقدار یون هیدروژن در نمونه را اندازه گیری می کند . **PH** مترها می بایست توسط محلولهای استاندارد کالیبره شوند ، به این محلولهای استاندارد بافر گفته می شود . به عبارت دیگر اگر تخمین زده می شوند که سیستم مورد اندازه گیری دارای **PH** بین ۵ تا ۸ است. **PH** بافر های مورد استفاده می بایست در محدوده ۴ و ۱۰ باشد .

مراحل استفاده از **PH** متر :

۱- تعیین حدود **PH** است.

۲- انتخاب بافر

۳- توجه به درجه حرارت محلول

الکترودها را در محلول بافر مورد نظر فرو برده و دستگاه را طوری تنظیم می کنید که عدد مربوط به بافر را ارائه دهد . آنقدر این عمل را تکرار میکنید تا نیازی به آن نباشد . در این زمان دستگاه برای آزمایش آماده است . البته بهتر است در خلال آزمایش هم چند دفعه دستگاه را با محلول بافر آزمایش نموده تا از صحت آن اطمینان حاصل گردد.



در اندازه گیری **PH** لازم است حتما اثرات درجه حرارت را تاثیر داده و به آن توجه کافی کرد تجربه ثابت کرده درجه حرارت هم در مقدار **PH** تغییراتی ایجاد می کند و هم محلول مورد آزمایش را یونیزه می کند . به همین دلیل محلولها در درجه حرارتهای متفاوت، بخاطر وجود غلظت یون هیدروژن به مقدار کم یا زیاد **PH** های گوناگونی را نشان می دهند . البته این اثر ارزش مقایسه کردن را ندارد . بر روی اغلب **PH** مترها ابزاری برای این عمل تعبیه گردیده است و در نتیجه می توان دستگاه را در درجه حرارت گوناگون تنظیم کرد . که ابتدا درجه حرارت محلول را توسط دماسنج اندازه گیری نموده و دکمه درجه حرارت را روی درجه اندازه گیری شده قرار می دهند.

با دکمه **Stand by** می توان کالیبره بودن دستگاه را آزمایش کرد. بعد از کالیبره شدن توسط بافرها دکمه **Stand by** را فشار داده و عدد خوانده شده را یادداشت می کنند . بعد از آزمایش برای اطمینان از کالیبره بودن دستگاه ، دکمه **Stand by** را فشار می دهند ، اگر همان عدد را نشان داد ، کالیبره کردن مجدد نیاز نیست ولی در غیر این صورت **PH** متر را باید مجددا کالیبره نمود. دکمه **Stand by** الکتروود را از مدار خارج کرده و عمر آن را افزایش می دهد.





کلرسنجی:

اندازه گیری میزان کلر توسط کیت‌های کلرسنجی (OTO یا DPD):

OTO: 5 قطره از محلول **OTO** را در داخل کیت کلرسنجی **OTO** ریخته سپس آن را تا خط نشان با آب پر نمائید درب آن را ببندید. با معکوس کردن کیت، محلول را بهم بزنید. بر حسب میزان غلظت کلر، رنگ محلول فوق از زرد کمرنگ تا زرد پررنگ تغییر می نماید. با مقایسه رنگ ایجاد شده با رنگ روی بدنه کیت می توان میزان کلر باقیمانده کل را بر حسب میلی گرم در لیتر (**PPM**) قراعت نمود.

DPD قرصی: یک عدد قرص را در داخل کیت **DPD** انداخته سپس آن را تا خط نشان با آب پر نمائید درب آن را ببندید. با معکوس کردن کیت، محلول را بهم بزنید. بر حسب میزان غلظت کلر، رنگ محلول فوق از قرمز کمرنگ تا قرمز پررنگ تغییر می نماید. با مقایسه رنگ ایجاد شده، با رنگ روی بدنه کیت **DPD** می توان میزان کلر باقیمانده کل و یا آزاد (بر حسب نوع قرص مورد استفاده) را به میلی گرم در لیتر (**PPM**) محاسبه نمود.

