

## الزامات و نکات فنی تجهیزات در آزمایشگاه پزشکی؛

# نکات فنی دستگاه PH متر

### کلیات

pH متر دستگاه الکترونیکی برای محاسبه pH مواد است. این دستگاه متشکل از دو بخش اصلی یعنی میله کاوشگر (probe) و اندازه گیر (meter) است. میله کاوشگر pH محلول را به سیگنال الکتریکی تبدیل کرده و اندازه گیر آن را تحلیل و میزان pH را نمایش می دهد.

pH مترها را می توان به دو گروه تقسیم بندی کرد که شامل: گروه اول pH مترهایی که اصطلاحاً به آنها قلمی گفته می شود، این pH مترها ارزان، سبک و کوچک هستند ولی دقت کمتری نسبت به نوع دوم یعنی pH مترهای رومیزی دارند. pH مترهای نوع دوم بزرگتر و گرانتر هستند و معمولاً در محل ثابتی نصب می شوند. این نوع pH متر دارای دقت بسیار بالاتری بوده و برخی از آنها قابلیت سنجش پارامترهای دیگری علاوه بر pH را نیز دارند.

### چگونگی کاربری

چگونگی کاربری دستگاه باید در هر مرکز بر اساس نوع دستگاه تدوین گردد ولی باتوجه به اساس مشترک آماده سازی انواع دستگاه ها این مرحله به طور مختصر بیان می شود.

### آماده سازی

**مرحله اول:** قبل از شروع کار با pH متر ابتدا باید مطمئن شوید که میله جستجوگر در محلول نگهدارنده یا محلول با pH=4 نگهداری شده است. در غیر این صورت ممکن است pH متر در تعیین pH محلول مورد مطالعه دچار خطا شود. برای حل این مشکل میله جستجوگر را به مدت ۲ ساعت در آب مقطر نگهداری کنید و سپس آن را در محلول نگهدارنده قرار دهید.

**مرحله دوم:** بسیاری از pH مترهای رومیزی و برخی از

pH مترهای قلمی قابلیت اندازه گیری پارامترهایی غیر از pH را نیز دارند. بنابراین لازم است مطمئن شوید pH متر شما در حالت اندازه گیری pH قرار دارد.

**مرحله سوم:** میله جستجوگر را به وسیله آب مقطر بشویید یا آن را در آب مقطر قرار داده و تکان دهید. حالا pH متر آماده فرآیند تنظیم (calibration) است.

### نحوه نگهداری

نگهداری pH متر به دو روش صورت می گیرد: یکی مربوط به بدنه دستگاه است و دیگری برای الکترودها. روش های نگهداری عمومی برای بدنه دستگاه:

- سطح خارجی دستگاه و وضعیت کلی آن را بررسی نمایید (از تمیز بودن سطح خارجی دستگاه و اجزای جانبی آن مطمئن شوید)
- کابل رابط دستگاه را کنترل نمایید و مطمئن شوید که تمیز و در وضعیت مناسب است. برای این کار، دستگاه را از برق جدا کرده و سوزن اندیکاتور را روی صفر قرار دهید. اگر دستگاه صفحه نمایش دارد، کنترل نمایید که عملکرد آن طبیعی است.
- وضعیت بازوی جابجا کننده الکترودها را کنترل نمایید. وضعیت اتصال الکترودها را بررسی نمایید تا از شل شدن آن جلوگیری شود.
- باطری دستگاه را کنترل کنید و اگر لازم باشد آنها را تعویض نمایید.
- عملکرد دستگاه را با استفاده از یک محلول با pH مشخص، امتحان کنید.
- سیم اتصال به زمین را بررسی نمایید.

## روش های نگهداری پایه ای جهت الکترودها:

- الکترودها را از محلول بافر نگهدارنده خارج نمایید.



۰/۱ مولار قرار دهید. سپس با آب شستوشو دهید.  
نکته: پس از هر تمیز کردن، الکترودها را با آب  
دیونیزه شستوشو دهید و مایع مرجع را  
قبل از استفاده مجدداً پر کنید.

### هشدارها

- به الکترودها ضربه نزنید. از آنجا که الکترودها از جنس شیشه و بسیار شکننده است، باید آن را به دقت جابجا کرد و مراقب بود به آن ضربه وارد نشود.
- به یاد داشته باشید که الکترودها طول عمر محدودی دارد.
- در صورت عدم استفاده باید الکترودها را در محلول بافر ذخیره نگهداری کرد.

### اندازه گیری محلول ساده

در صورتی که قصد دارید با اضافه کردن ماده‌های دیگر محلول خود را به pH خاصی برسانید، باید همزمان با اضافه کردن ماده و خواندن pH از روی اندازه‌گیر محلول شما به صورت مداوم هم زده شود، تا محلول به صورت یکدست درآید؛ در غیر این صورت pH در نقاط مختلف محلول متفاوت خواهد بود و آزمایش را دچار خطا خواهد کرد. برای این منظور می‌توان از دستگاه استیرر و مگنت پلاستیکی مخصوص استفاده کرد. این دستگاه محلول را به صورت مداوم و با ایجاد حرکت دورانی در داخل محلول هم می‌زند. در صورتی که به این دستگاه دسترسی ندارید می‌توانید محلول را به صورت پیوسته تکان داده و یا به کمک میله شیشه‌ای یا پلاستیکی هم بزنید.

### کنترل کیفی

بررسی صحت: باید از محلول شناخته شده (مانند آمپول‌ها یا ویال‌های بافر با pH مشخص) استفاده کرد و pH بدست آمده را با pH مورد انتظار مقایسه نمود و عدم صحت را از طریق فرمول زیر محاسبه کرد:

$$\% \text{Bias} = \frac{\text{عدد به دست آمده} - \text{عدد مورد انتظار}}{\text{عدد مورد انتظار}} \times 100$$

- الکترودها را با آب مقطر فراوان شستوشو دهید.
- پوشش فوقانی الکترودها را خارج کنید.
- محافظه اطراف الکترودها داخلی را با محلول کلرید پتاسیم (KCL) اشباع، پر نمایید.
- پوشش الکترودها را مجدداً ببندید و الکترودها را در آب مقطر شستوشو دهید.
- اگر از الکترودها استفاده نمی‌شود آن را در بافر ذخیره نگهداری کنید.

### تمیز کردن الکترودها

نوع تمیز کردن بستگی به نوع ماده آلوده کننده آن دارد. شایع ترین روش های تمیز کردن به شرح زیر است:

### تمیز کردن عمومی

الکترودها را به مدت ۲۰ دقیقه در محلول ۰/۱ مولار اسید کلریدریک (HCL) یا ۰/۱ مولار اسید نیتریک ( $\text{HNO}_3$ ) قرار دهید. سپس با آب شستوشو دهید.  
حذف رسوبات و باکتری‌ها: الکترودها را در یک محلول سفیدکننده خانگی (مثلاً ۱٪) برای ده دقیقه قرار دهید. سپس با آب فراوان شستوشو دهید.  
تمیز کردن روغن و گریس: الکترودها را در یک دترجنت ضعیف یا الکل متیلیک شستوشو دهید سپس با آب شستوشو نمایید.  
تمیز کردن رسوبات پروتئینی: الکترودها را در محلول پپسین ۱٪ غوطه‌ور سازید و سپس برای ۵ دقیقه در محلول اسید کلریدریک

میزان عدم صحت مجاز pH متر ۱٪ است.

**بررسی دقت:** pH یک محلول را ۱۰ بار در یک روز (within day CV) و چند روز پیاپی (Between day CV) اندازه گیری نمایید و میانگین، انحراف معیار (SD) و CV را محاسبه کنید. میزان عدم دقت مجاز ۲٪ است.

### کالیبراسیون

دستگاه باید قبل از استفاده کالیبره شود تا از صحت نتایج مطمئن باشید.

**کالیبراسیون تک نقطه ای (One Point Calibration):** این کالیبراسیون برای استفاده های معمول از pH متر کاربرد دارد و از یک محلول مرجع با pH مشخص استفاده می شود.

**کالیبراسیون دو نقطه ای (Two Point Calibration):**

این کالیبراسیون قبل از اندازه گیری های بسیار دقیق pH انجام می شود و از ۲ محلول مرجع با pH مشخص استفاده می شود. این نوع کالیبراسیون همچنین در مواردی کاربرد دارد که استفاده از دستگاه به صورت گاه به گاه بوده و بنابراین نگهداری آن به صورت مرتب انجام نمی شود.

### مراحل کالیبراسیون

- دستگاه را به برق وصل کنید.
- درجه حرارت را روی محیط تنظیم کنید.
- ولت متر را تنظیم کنید.
- الکتروود را از ظرف حاوی مایع نگهداری خارج کنید.
- الکتروود همیشه باید در یک محلول مناسب نگهداری شود. برخی را می توان در آب مقطر نگهداری کرد. بقیه را باید در محلولی که شرکت سازنده توصیه کرده نگهداری نمود. اگر بنا به دلایلی الکتروود خشک شود، باید آنرا ۲۴ ساعت غوطه ور کرد.
- الکتروود را در یک ظرف شیشه ای با آب مقطر شستوشو دهید.
- بدون آغشته کردن الکتروود آن را با ماده ای که قابلیت جذب بقایای مایع از سطح آن را داشته باشد تمیز نمایید. برای جلوگیری از آلودگی احتمالی، الکتروود را باید در هر مرحله کار با محلول های مختلف شستوشو داد.
- قراردادن الکتروود در محلول کالیبراسیون که در روش دو نقطه ای دو محلول با pH های ۴ و ۷ استفاده می شود و

در روش تک نقطه ای از یک محلول معمولاً با pH برابر ۷ استفاده می شود.

مراحل روش دو نقطه ای به صورت زیر است:

- ابتدا کاوشگر یا probe را با آب مقطر بشویید و آن را در محلول با pH=4 قرار دهید. اجازه دهید اندازه گیر عدد ثابتی را نشان دهد. سپس اندازه گیر را روی pH=4 تنظیم کنید.

- سپس کاوشگر را در محلول با pH=7 قرار داده، حداقل ۳۰ ثانیه زمان بدهید تا اندازه گیر عدد ثابتی را نشان دهد. سپس اندازه گیر را روی عدد ۷ تنظیم کنید (pH متر عدد ۷ را نشان می دهد).

حالا pH متر شما تنظیم شده و آماده اندازه گیری pH محلول های مورد آزمایش است.

**نکته:** قبل از قراردادن اندازه گیر در محلول مورد آزمایش آن را دوباره با آب مقطر بشویید تا باقیمانده محلول کالیبراسیون روی اندازه گیر، pH محلول مورد آزمایش را تغییر ندهد. در صورتی که می خواهید pH یک محلول را اندازه گیری کنید کافی است اندازه گیر را در محلول قرار داده و پس از ثابت شدن عددی که اندازه گیر نشان می دهد آن را بخوانید. این عدد pH محلول را نشان می دهد.

### ایمنی

- هنگام استفاده از pH متر از دستکش آزمایشگاهی استفاده کنید.
- در صورتی که با محلول های خطرناک کار می کنید استفاده از ابزارهای محافظتی دیگر مثل عینک مخصوص آزمایش و ماسک توصیه می شود.
- در صورتی که محلول را به صورت دستی هم می زنید و یا تکان می دهید باید دقت کنید که حرکت دست شما طوری صورت گیرد که باعث پاشیده شدن محلول روی لباس و یا اطرافتان نشود. در صورتی که این اتفاق رخ داد به سرعت محل را بشویید.
- قبل از استفاده هر ظرف و یا وسیله ای که با محلول مورد آزمایش در تماس خواهد بود، از آلوده نبودن آن با ماده ای دیگر مطمئن شوید.



# Kayto

**فروش ویژه  
با نرخ  
ارز دولتی**



**پیشرفته**  
شرکت مهندسی تجهیزات آزمایشگاهی  
**ADVANCED**  
Laboratory Instruments

**نماینده انحصاری  
در ایران**

WWW.PISHRAFTEHLAB.COM برای کسب اطلاعات بیشتر با ما تماس بگیرید. دفتر مرکزی: تهران تلفکس: ۴-۸۸۵۴۳۱۷۲

**RT-2204C**  
کوآگلو متر ۲ کاناله و ۴ کاناله



- دارای سیستم فرات تورن با تکنولوژی Scattering Light
- دارای کروت های واکنش میکر و جهت کاهش مصرف معرف و پلاسما
- دارای سیستم برنامه ریزی OP90 با قابلیت استفاده از هر نوع معرف دفعه اول
- قابلیت مشاهده و چاپ نتایج به همراه اطلاعات بیمار و آزمایشگاه و زمان ریج تا
- قابلیت اندازه گیری کنت فاکتور های انعقادی نظیر: 1.PT, PTT/APTT, TPA, VIT, FIBIN, F2, F5, F7, F10, FXR, F9, F11, F12B, D-Dimer, Heparin, AT-III, APC-R, 12, Protein C, 13, Protein S

**RT-2100**  
بلیت ریدر ایپزا



**RT-3100**  
الپرا کومبو



بلیت واشر ایپزا فول اتوماتیک دارای الکتروپور و شیکر

**RT-9600**  
قنومتر بیوشیمی



**RT-7600S**  
سبل کانتر هماتولوژی



مطابق با استانداردهای ملی ایران، اروپا، آمریکا و سایر کشورها

- IPart Diff Auto Hematology Analyzer
- اندازه گیری ۲۰ پارامتر - ریسر ۳ منحنی هیستوگرام
- دارای پرستور حرارتی - موس و کی برد
- دارای پورت های LAN, USB, RS232
- کالیبراسیون اتوماتیک و دستی
- دارای برنامه های Hb, Hct و محاسبات آباری
- LCD بزرگ و رنگی
- تست در حالت
- دارای معادل های ساخت ایران
- دارای نرم افزاری جامع با اپورالری آسان بصورت فول اتوماتیک

**RAC 050**  
Auto Coagulation Analyzer  
کوآگلو متر فول اتوماتیک



- Open System
- Clotting Assays
- Chromogenic Assays
- Immunologic Assays
- Random Access
- 7 Detection Channels
- 60 tests/hour
- Auto re-diluent / re-test

**DRAGON LAB**  
Scaling New Heights in Research

**CE ISO 9001/13485**  
CERTIFIED

**Accumax**

**ESR-2010**  
سدیمنتان ریدر ۱۰ کاناله



انواع سمپلر های ثابت و متغیر

Smart Mini PRO

تلفیقی هوشمندانه از تکنولوژی روز دنیا با اتوآنالایزرهای Hitachi سری ۹

# SINNOWA

**D-Series**  
اتوآنالایزر بیوشیمی



**Service Free Technology**  
• True Random Access Direct Photometry  
• دارای سیستم کروت همزمان تمامی کروت های واکنش با عملکرد Synchronized تمامی کروت های واکنش



**پیشرفته**  
شرکت مهندسی تجهیزات آزمایشگاهی  
**ADVANCED**  
Laboratory Instruments

رضای شما افتخارات  
دفتر مرکزی تهران تلفکس: ۴-۸۸۵۴۳۱۷۲

**فروش ویژه  
با نرخ  
ارز دولتی**

**NEW**



**SINO 003**  
الکتروبلیت آنالایزر