

## پی اچ متر رومیزی آزمایشگاهی



سنجش PH از ۰ تا ۱۴ با دقت ۰.۰۱

نمایش پتانسیل در محدوده +۱۹۹۹ تا -۱۹۹۹ میلی ولت با دقت ۱ میلی ولت

نمایش دما از ۳۰- تا ۱۰۰ درجه سلیسیوس با دقت ۰.۱ درجه

نمایشگر دیجیتال ۳.۵ رقمی

توانایی اتصال به انواع الکترودهای یون سلکتیو نظیر PH و ORP

## PH متر پتانسیو متر و دماسنج آزمایشگاهی

اندازه گیری pH یکی از تکنیک های متداول تجزیه است که برای تعیین قدرت اسیدی یا بازی یک نمونه بکار

می رود . این کمیت به صورت  $\text{pH} = \text{Log}[\text{H}^+]$  اسیدی و معمولاً در محدوده ۰ تا ۱۴ تعریف میشود .  
 سنجش pH با استفاده از معرف های رنگی اسید و باز (به صورت کاغذ یا محلول با مقیاس رنگی) و یا به  
 روش پتانسیومتری (با استفاده از الکتروود شیشه )انجام می گیرد. این روش که در بیشتر دستگاههای pH متر  
 رومیزی بکار می رود ، سرعت و دقت بیشتری دارد و اساس آن استفاده از یک الکتروود انتخابگر یونی ( Ion  
 Selective) ویژه موسوم به الکتروود شیشه است . در این الکتروود یک غشاء شیشه ای با ترکیب خاصی  
 استفاده می شود که فقط نسبت به تعداد یونهای  $\text{H}^+$  حساس است .

در صورتیکه PH محلول مورد آزمایش کمتر از ۷ باشد یک پتانسیل مثبت نسبت به الکتروود مرجع ( کالومل  
 Ag/AgCl ) ایجاد میشود و اگر PH محلول بالای ۷ باشد دارای پتانسیل منفی بوده و از رابطه نرنست به  
 صورت زیر بدست می آید :

$$E = E_0 + \beta T(7 - \text{PH}) \text{SLOPE} / 100$$

$$\beta = \ln(10) * +R/F = 1.98 \times 10^{-4} \text{ (v/c)}$$

E	پتانسیل خروجی الکتروود که توسط دستگاه اندازه گیری می شود
E0	پتانسیل مربوط به خطای الکتروود شیشه ، مرجع واتصال سرامیکی است که با کالیبره کردن تصحیح می شود
SLOPE	شیب نمودار PH-MV نشان می دهد. و خطای آن در مورد بعضی الکتروودهای فرسوده در دستگاه جبران می گردد SLOPE% . به کمک پیچ
T	دما بر حسب کلوین K
R	ثابت گاز K 8.3143 J/moI
F	ثابت فارادی C/mol 96493

جدول پتانسیومتر در PH شیب و دمای مختلف

E(mv)										
192	177	162	182	168	154	172	159	146	4	PH
128	118	108	121	112	102	115	106	97	5	
64	59	54	60	56	51	57	53	48	6	
50	25	0	50	25	0	50	25	0	T(C°)	
100%			95%			90%			Slope	

الکتروود PH یک سنسور الکترو شیمیایی است که شامل یک الکتروود شناساگر و یک التروود مرجع است، ولتاژ غشاء مطابق PH در محلول نمونه تغییر میکند. الکتروودهای معمولی که امروزه بکار می روند طوری ساخته می شوند که ولتاژ غشاء آنها در  $PH = 7/00$  صفر میلی ولت است. هنگامیکه PH از  $0.7/00$  تغییر کند سیگنال ولتاژ بزرگتری ایجاد می شود که دستگاه از این سیگنال برای محاسبه PH استفاده می کند.

### مشخصات کلی

1-10/01	اندازه گیری PH با دقت ۱۴ تا ۰ از
2-1	با دقت ۱۹۹۹ - تا ۱۹۹۹ اندازه گیری پتانسیل از mv س کل مقیاس ۱٪ وصحت ۱
3-1	تا ۰ تنظیم دستی دما از ۰C و پایداری ۱/۰ با دقت ۱۰۰ ±2/5
4-1	تا ۱۰- اسنجش ۰C و جبران خود کار تغییرات دما (± ۱ وصحت ۱/۰ با دقت ۱۰۰ ATC) دما از
5-1	برق V-AC و ۲۰۰-۲۴۰ HZ، جریان ورودی ۵۰ Ma، حداکثر توان ورودی ۲۰ 5W ورودی
6-1	سانتیمتر ۲۴×۱۶×۹ گرم، ابعاد ۶۸۰ وزن بدون وسایل جانبی
7-1	گستره رطوبت محیط ۲۰%-۸۰%
8-1	گستره دمای محیط ۱۰- 40°C
9-1	(تنظیم شیب SLOPE با صحت ۱۱۰٪ تا ۹۰٪) در گستره ±2
10-1	مگا اهم ۱۵ امپدانس ورودی

توضیح: درجه بندی مثبت  $mV$  نسبت به الکتروود سنجیده می شود

## کاربرد

اندازه گیری دقیق PH

اندازه گیری اختلاف پتانسیل اکسایش و کاهش ORP

تیتراسیون های اسید و باز

تیتراسیوهای پتانسیومتری

سنجش های دقیق دما

## توجه

زمان لازم برای به تعادل رسیدن سنسور دما حدود ۲ دقیقه و زمان لازم برای به تعادل رسیدن الکتروود PH حدود ۲ دقیقه است. بدیهی است مقادیر نمایش داده شده قبل از زمانهای مذکور فاقد دقت لازم هستند

زمان لازم برای به تعادل رسیدن الکتروود ۲ زمان لازم برای به تعادل رسیدن سنسور دما حدود PH حدود ۲ دقیقه است. بدیهی است مقادیر نمایش داده شده قبل از زمانهای مذکور فاقد دقت لازم هستند

برای کاهش زمان رسیدن به تعادل، بهتر است از دستگاه همزن استفاده شود

خاموش کردن دستگاه هنگامی که الکتروود به آن متصل است به منزله ابطال آزمایش است و با روشن کردن مجدد دستگاه باید زمان

کافی برای رسیدن به تعادل (حدود ۲ دقیقه) به آن داده شود

معرفی قسمت های مختلف دستگاه

میلی متر ۲۰ رقمی بلور مایع با ارتفاع ۵/۳ نمایشگر دیجیتال (LCD)

مایشگر وضعیت PH (°C) T و mv

پیچ تنظیم شیب SLOPE%

پیچ تنظیم صفر دستگاه در بافر (CAL)7/00

پیچ تنظیم دستی دما برای هنگامی که سنسور دما متصل نیست T(°C)

برای انتخاب وضعیت (MODE)

کلید فشاری Push Button دستگاه

( Push  
Button ) کلید فشاری ( MODE )  
برای انتخاب وضعیت دستگاه

کلید روشن و خاموش که مسیر فاز و نول برق ورودی را قطع و وصل می کند ( ON/OFF )

محل اتصال برق ورودی

فیوز محافظ 100mA

محل اتصال سنسور دما (TEMP)

محل اتصال الکتروود مرجع ( REF )

محل اتصال الکتروود ( PH/ION )

## روش کاربرد

الکتروود مربوطه (الکتروود شیشه PH و یا الکتروود های مناسب پتانسیل سنجی ) را به محل اتصال (3-12) برای اندازه گیری ۱-۴

متصل کنید و پس از اطمینان از محکم بودن اتصال ، آن را در محل مناسب روی گیره و داخل محلول قرار دهید .

را روشن کنید در این حالت صفحه نمایش روشن می شود . (۷-۳) دو شاخه را به پریز برق وصل کنید و کلید ۲-۴

در حالت (۶-۳) در صورتی که هد ف اندازه گیری پتانسیل الکتروشیمیایی باشد وضعیت دستگاه را با mv استفاده از کلید ۳-۴

قرار داده پتانسیل محلول مورد نظر را اندازه گیری کنید ( برای اندازه گیری پتانسیل نیازی به تنظیم دما نیست ). برای اندازه گیری

دما و یا PH عمل کنید . ۴-۷ تا ۴-۴ طبق بندهای

( $T$  °C) دقیقه دمای محلول دیده می شود و دستگاه تاثیر ۲ قرار دهید، اگر سنسور دما وصل باشد پس از دستگاه را در وضعیت ۴-۴

محلول را بطور خودکار تصحیح می کند . اگر سنسور دما وصل نباشد با استفاده از یک دماسنج دیگر دمای تغییرات دما بر PH محلول

را اندازه گیری و به کمک پیچ Temp . تنظیم کنید

متر الکتروود را پس از شستشو با آب مقطر در محلول بافر  $PH=7$  قرار دهید پس از حدود یک دقیقه با پیچ برای کالیبره نمودن ۴-۵ PH

( تنظیم کنید . ۰۰/۷ عدد نمایشگر را روی (۳-۴) کالیبراسیون

الکتروود را پس از  $PH = 4$  قرار داده ، پیچ  $SLOPE\%$  را طوری تغییر دهید تا  $PH = 4$  خوانده شود د راین شستشو در محلول بافر ۴-۶

. صورت دستگاه کالیبره شده است

وسنسور دما (در صورت لزوم) را پس از شستشودرون نمونه مورداندازه گیری قرارداده پس از رسیدن به الکتروود  $PH 4-7$  تعادل

اعداد مربوطه به  $PH$  . و دما را بخوانید

## نگهداری و رفع عیب

در هنگام قطع یا وصل نمودن الکتروود ، دستگاه باید خاموش باشد.

است در صورتی که الکتروودهای از نوع دیگر مورد نظر (۳-۱۲)  $BNC$  اتصال نصب شده روی الکتروود همراه دستگاه از نوع

باشد ، تبدیل راز شرکت بخواهید

دستگاه را امتحان کنید. ۳-۹ پرز برق و فیوز اصلی ۳-۱ در صورت روشن نشدن صفحه نمایش

در مناطقی که اغتشاش (۴-۵)  $NOISE$  زیاد است . استفاده از پرزهای  $EARTH$  . دار توصیه می شود

برای تنظیم ۱۰ یا ۹ از بافر ۴ باشد برای دقت بیشتر به جای بافر ۷ مورد اندازه گیری  $SLOPE$  استفاده کنید اگر  $PH$  بالاتر از

است. ۱۰۰٪ را نشان می دهند از وضعیت مناسبی برخوردار نیستند، (شیب الکتروودهای ایده ال ۹۴٪ الکتروودهایی



که شیب کمتر از

اگر دما به طور صحیح تنظیم نشود، هر ۱۰ درجه اندازگی دما PH (ایجاد می کند) نمودار زیر  
، حدود ۲٪ خطا در اندازه گیری ۵-۷

از بافرهایی با کیفیت بهتر استفاده کنید برای اطمینان از درستی بافرها طبق بند ۴-۶ در صورت کالیبره نشدن 3-4  
دستگاه پس از مرحله

را بخوانید. در دمای C تفاضل پتانسیل بدست آمده در دو حالت حدود ۲۵  $168\text{mV}$  تا  $178$  خواهد بود  
۴,۷ پتانسیل بافر

شود) موارد زیر مربوط به اشکال الکتروود است. (به دستورکار الکتروود مراجعه

مقدور نباشد. ۴-۶ و ۴-۵ کالیبره کردن در مراحل

زمان رسیدن به تعادل - PH. بیش از یک دقیقه باشد

اختلاف داشته باشد) ۲٪ - اعداد بدست آمده از یک آزمایش تکرار پذیر نباشد. (بیش از

## وسایل جانبی

به دستگاه PH تبدیل (آداپتور) برای اتصال الکتروودهای مختلف

تبدیل مخصوص برای اتصال الکتروودهای پتانسیل سنجی

گیره و پایه الکتروود

سنسور دما در محدوده های مختلف

## 10.7.4 محلول های بافر

محلول الکترولیت **KCL** برای نگهداری الکتروود

انواع الکتروودهای مرجع و شناساگر برای پتانسیو متری

الکتروودهای **PH** با کاربرد ویژه