

Топ 10 на грешките при измерването на рН

Правите ли грешки при измерване на рН?

Ето най-честите 10 грешки, които нашият технически персонал вижда



Правилната техника при измерване на рН е въпрос, който е малко неясен сред някои от нашите потребители. Въпроси като „колко често трябва да калибрирам?“ и „колко често трябва да сменям моя електрод?“ са обичайни за всеки, който започва процес на измерване на рН.

Екипът на Hanna е видял много добри (и лоши) практики за измерване на рН през 38-годишния опит на компанията.

Съставихме списък с 10-те най-чести грешки при измерването на рН, както и съвети какво да правите вместо това.

Грешка №1: Съхранявате електрода сух

Неправилното съхранение на електроди е нещо, което виждаме да се появява от време на време. Понякога ще срещнем електрод, съхраняван сух. Обикновено, неправилната обосновка зад това е, че сухото съхранение ще запази електрода инертен и жизнеспособен по-дълго.

Това, което всъщност се случва, е, че електродът изсъхва, вероятно за постоянно, ако се съхранява на сухо достатъчно дълго време. Сензорното стъкло на рН електрода всъщност се състои от три отделни стъклени слоя: хидратиран външен стъклен гел слой, сух среден слой и хидратиран вътрешен слой. Хидратираният слой е отговорен за осигуряването на чувствителността на електрода към промените в рН.

Като изсушите електрода, вие значително намалявате чувствителността му.

Това води до отклонение в стойностите на рН, дълго време за реакция и неправилни стойности. За щастие, в повечето случаи, можете да „съживите“ електрод, който е бил съхраняван сух, като потопите главата и прехода му в [рН разтвор за съхранение](#) за поне един час. След това можете да калибрирате електрода и да го върнете към работа.



Грешка №2: Избърсване на сензорното стъкло

Разбрахме. Искате да се уверите, че вашето pH сензорно стъкло е хубаво и чисто за следващото измерване, така че старателно избърсвате електрода си с хартиена салфетка. Това обаче може да причини повече проблеми, отколкото малко остатъчен буфер във вашата проба.

За да разберете проблема, е важно да знаете как работи pH електродът.

Към измервателния уред, електродът изпраща напрежение, зависещо от pH на пробата, в която е потопен. Избърсването на главата на сензора (pH сензитивното стъкло) може да доведе до статичен заряд (мислете за това като за триене на балон и наблюдаване на статичния заряд, който се натрупва върху него). Статичният заряд пречи на отчитането на напрежението на електрода. Когато отчитаното напрежение е грешно, стойността на pH, към която се интерпретира напрежението, също не е вярна. Нещо повече, хидратираният слой на стъклото, който се проявява и поддържа чрез правилно съхранение, се прекъсва при избърсване на сензорното стъкло с хартиената салфетка.

Вместо да избършете сензорното стъкло (главата) на електрода, просто изплакнете електрода с дестилирана или дейонизирана вода.

Ако е необходимо, можете да попиете дистанционно електрода чрез хартиена салфетка без влакна, за да отстраните излишната капка, като внимавате да не триете повърхността на стъклото (напр. Kleenex®).



Грешка #3: Съхраняване на електрода в DI вода

Съхранението в пречистена вода (като дейонизирана, дестилирана или обратна осмоза) също е основна грешка при съхранението на pH електрода. Това се случва най-често, когато потребителят изчерпи разтвора за съхранение, но иска да поддържа електрода хидратиран. Това представлява друг, много по-лош проблем.

Дейонизираната вода практически не съдържа йони. pH електродът е наситен с йони, както в разтвора за пълнене, така и взаимодействащи в хидратираната част на pH сензорното стъкло. Когато електрод бъде потопен в разтвор, който не съдържа йони, йоните от електрода ще трябва да се преместят в разтвора, така че в крайна сметка да се установи равновесие. Тъй като повечето от йоните са изчезнали от електрода поради многократно съхранение на дейонизирана вода, електродът ще стане неработоспособен. Стъклото също се деградира много по-бързо, което води до по-кратък живот на електродите.

Когато попаднете на електрод, съхраняван в дейонизирана или дестилирана вода, незабавно го отстранете. Ако електродът може да се пълни многократно, сменете [разтвора за пълнене](#) с пресен разтвор. След като разтворът за пълнене бъде сменен, съхранявайте електрода в разтвора за съхранение и го калибрирайте.

Най-добрата практика е за съхранение винаги да използвате [разтвор за съхранение](#).

Ако липсва или не е наличен разтвор за съхранение, като алтернатива може да се използва буфер с pH 4 или pH 7.



Грешка #4: Не почистване на електрода

Виждали сме много интересни приложения, откакто за първи път пуснахме рНер през 80-те години на миналия век. С пускането си на пазара измерването на рН беше отворено за приложения извън лабораторията, тъй като се измерваха различни проби и вещества, от почва до вино и всичко между тях.



При толкова различни проби, е нужно да има почистващи разтвори, разработени специално за тези приложения.

За постигане на точни измервания на рН, почистването е също толкова важно, колкото и калибрирането.

Това е така, защото отлаганията, които се образуват върху електрода, покриват сензорното стъкло. Например, мазнините в масла или храни могат да полепнат по електрода. В резултат на това вие ще измервате и отлаганията и пробата, а не само пробата.

Дълго време за реакция може да се наблюдава и поради замърсени електроди. Може дори да запишете стойност, която изглежда стабилна, но в действителност тя да се променя много бавно към „реалната“ стойност. Това може да се случи, дори ако електродът „изглежда“ чист; върху електрода все още може да има много тънко покритие от масло или котлен камък.

Най-добрият начин за почистване на електрода е да използвате специално предназначен [почистващ разтвор](#) за рН електроди. Още по-добре би било да използвате такъв, който е разработен за приложението, за което използвате електрода. Например, налични са почистващи разтвори, които са идеални за премахване на отлагания/петна от вино от електроди. По този начин можете да сте сигурни, че остатъците са напълно отстранени от електрода.



Грешка #5: Грешки при калибриране

[Калибрирането](#) е определено един от най-честите процеси, за които ни питат. Честотата (или нечестотата) на калибриране е основен проблем. Получаваме и много въпроси относно това кои буфери да се използват за дадено приложение. Понякога разочарованието е толкова истинско, че потребителите спират да калибрират напълно. За щастие, на всички въпроси (и разочарования) може да се отговори, като се разбере как работи калибрирането.

Всички рН електроди разчитат на принцип, известен като уравнението на Нернст. Уравнението на Нернст отчита напрежение (mV) и го корелира с концентрацията на йони (или рН). Тази корелация образува права линия. За рН електроди теоретичната стойност на mV при рН 7 е 0 mV (неутрално), а наклонът на линията е 59,16 mV. Това означава, че на теория електродът ще променя изхода си с 59,16 mV за всяка единица рН, която се преминава (напр. рН 6 до рН 7 ще бъде 59,16 mV/pH единица). Всичко това е на теория, тъй като електродите променят своя наклон и изместване, докато стареят.

В действителност електродът може да се държи малко по-различно от теоретичното поведение (напр. 58,2 mV наклон и 8mV отместване). Калибрирането компенсира това чрез определяне на действителния наклон и отместване на вашия електрод чрез използване на познати буфери и съответното актуализиране на алгоритъма в измервателния уред.

За най-добри резултати трябва да се уверите, че калибрирате с помощта на буфери, които „обграждат“ вашата проба.

За да се получи компенсираща изместването (неутрална) точка винаги трябва да се включва буфер с pH 7. Това означава, че ако вашата проба е с pH 8,6, тогава трябва да се използват буфери с pH 7 и pH 10.

Честотата на калибрирането, в крайна сметка, зависи от това каква точност търсите. Ежедневното калибриране е идеално; разбираме обаче, че калибрирането отнема допълнително време от натоварения ви график.

Ако можете да понесете малка грешка във вашите измервания, ежедневното калибриране не е напълно необходимо (но е силно препоръчително!)

База знания: Как да проверите наклона и отместването на pH метъра:
embed.wistia.com/deliveries/0589cf43edabe5d38de440b2c47d34dc80ecd154/file.mp4



Грешка #6: Избор на електрод

В зависимост от приложенията са проектирани различни pH електроди. Дори и с най-добрите технически похвати е възможно да не получите най-добрите измервания. Това е така, защото някои електроди са по-подходящи за определени приложения от други. Използването на неподходящ електрод може да доведе до по-дълго време за реакция и по-кратък живот на електрода.

Погледнете „стандартния“ pH електрод. Обикновено е със стъкло тяло с голям сферичен балон (глава) в края, която съставлява сензитивната стъклена част. Обикновено има малък керамичен преход, който позволява поток на електролит от референтната част на електрода. Този електрод е функционален за голям брой приложения, но не е идеален за всички проби. Проблеми възникват при измерване на pH в проби, които са полутвърди/твърди или съдържат твърди вещества, суспендирани в разтвора. Тези видове проби включват вино, отпадъчни води и храна. Пробите с ниско съдържание на йони също могат да създадат проблеми с времето за реакция и стабилността (като питейната вода).

В тези случаи може да е уместно да използвате електрод, който е изключително подходящ, съобразно различните видове проби.

Коничните сензорни върхове, с отворен преход, позволяват директно измерване на твърди и полутвърди проби, елиминирайки необходимостта от приготвяне на суспензия. Електродите с множество керамични преходи позволяват на електролита да дифундира в пробата по-бързо, което позволява по-голяма стабилност при измерванията на рН в проби с ниска проводимост.

Осигуряването на съответствието на вашият електрод към приложението е от решаващо значение за доброто измерване.



Грешка #7: Не сте разхлабили (или отстранили) капачката на отвора за пълнене

Винтовата капачка на отвора за пълнене изглежда като незначителен детайл в цялата конструкция на рН електрод с допълване. В крайна сметка това просто предотвратява изсъхването на електролита, нали? Да, но ако е завинтена толкова здраво, колкото при първото получаване на електрода, може да имате проблеми.

Повечето съвременни рН електроди технически са два електрода в едно тяло: сензорен електрод и референтен електрод.

Референтният електрод изисква бавен, но постоянен поток от електролит от електрода към разтвора.

Когато капачката на отвора за пълнене на електрода е завинтена плътно, електролитът не може лесно да дифундира от електрода в разтвора. Това явление е точно като да покриете единия край на сламка с пръст; дори ако има дупка на дъното, течността няма да изтича, докато пръстът ви покрива дупката. Това води до нестабилно отчитане, което може никога да не се стабилизира за разумен период от време.

За щастие, решението за тази грешка е просто разхлабване или отстраняване на капачката на отвора за пълнене. Толкова е лесно

База знания: Защо да държите еталонния отвор за пълнене отворен по време на измерване на рН?:

embed.wistia.com/deliveries/c528d0fedc5eedee149d0b87645ecc058af3b672/file.mp4



Грешка #8. Ниво на пълнене с електролит

Електродите с многократно пълнене ви позволяват да допълвате електролита в референтното отделение, след като започне да се изчерпва. Така че, ако не допълвате електролита от време на време, вашите измервания на рН могат да бъдат повлияни.

Блуждащата реакция на електрода е най-често срещаният проблем при недостатъчно ниво на електролита.

Потокът на електролита от еталона през прехода съставя целостта на измервателната клетка. Това в крайна сметка ви позволява да отчетете mV стойността от рН електрода и да я преобразувате в подходяща рН стойност.



Уверете се, че вашият електрод е зареден и функционира, като поддържате нивото на разтвора за пълнене на по-малко от 12 мм от капачката на отвора за пълнене.

База знания: Пълнене на електрода

embed.wistia.com/deliveries/2b07c0f6263968699a2a98f6e7c3c9a26a9f2783/file.mp4



Грешка #9: Недостатъчно потапяне на сондата

Лесно е да се мисли, че докато рН електродът докосва пробата, то стойността, която се появява на екрана, ще бъде рН. Реалността е, че за правилното функциониране, сензитивната част за рН и референтния преход трябва да бъдат напълно потопени.

Нека се върнем към референтния електрод и сензорния електрод. Сензорът за pH работи, защото чувствителното стъкло взаимодейства с пробата и произвежда напрежение, което се сравнява с референтния електрод (който е стабилен във всички проби). Без една от тези части в пълен контакт с пробата, системата за измерване е непълна, което води до грешни стойности.

Проблемите с потапянето просто се коригират чрез добавяне на достатъчно проба, за да се потопи както прехода, така и сензорното стъкло (главата).

Позицията на референтния преход се променя в зависимост от дизайна на електрода, така че проверете в ръководството къде се намира прехода.



Грешка #10: Използване на стар/с изтекъл срок на годност електрод

Точно като всяка част от оборудването, pH електродите трябва да се сменят от време на време като част от редовната поддръжка. С остаряването на електродите, сензорната част на стъклото се разрушава и става по-малко чувствителна, отколкото е била първоначално. В крайна сметка електродът ще спре да реагира адекватно на промените в pH.

Съществуват стойности, относими към правилно функциониращи електроди. Наклонът и отместването са познати показатели, с които можете да измерите функционалността на вашия електрод. Тези числа могат да бъдат определени по време на калибриране. Отместването е просто отчитането на стойността в mV за буфер с pH 7, а наклонът е промяната в mV за единица pH. На много измервателни уреди тези стойности могат да се видят автоматично през екрана за добра лабораторна практика (GLP). Функционалните електроди имат наклон между 85-105% от идеалната стойност. Отместването трябва да бъде $\pm 30\text{mV}$.

Понякога, въпреки всичките ви усилия, електродът все пак не работи така, както бихте искали. Ако електродът е стар, може просто да е време да го смените. При всички случаи обаче, опитайте първо да почистите и наикнете електрода в разтвор за съхранение; в крайна сметка това може да е само един от горните проблеми.

Въпреки че това изглежда като много стъпки, които трябва да се следват, за да се направят измервания, много измервателни уреди на Hanna Instruments, като [HI5221 Research Grade pH meter](#), предлагат CAL Check™.



CAL Check™ на Hanna сравнява данните за наклона и отместването на електрода от калибрирания, направени с течение на времето.

Така, с помощта на вграден диагностичен модул, незабавно се идентифицират потенциални проблеми с електрода и/или буферите.

Тази диагностика ще ви предупреди за възможни грешки, свързани със замърсен електрод и замърсени буфери, както и ще определи общото състояние на електрода след всяко калибриране. CAL Check премахва предположенията при pH калибрирането, като ви позволява да сте уверени, че вашият електрод е в добро работно състояние и е готов за извършване на точни измервания.

Научете повече за нашата гама от pH метри, електроди и други продукти

<https://www.fot.bg/>

