

PRIRUČNIK ZA ODRŽAVANJE pH ELEKTRODA

KALIBRISANJE

Postupak kalibracije

Čista, kalibrisana i pravilno uskladištena pH elektroda osiguraće tačna merenja, više puta uzastopno. Prilikom korišćenja nove elektrode, potrebno je odstraniti zaštitnu kapicu sa vrha elektrode i pregledati elektrodu.

Budući da tokom transporta i skladištenja elektrode rastvor za čuvanje može izlapiti, kristalići soli mogu se pojaviti na vrhu elektrode i oko zaštitne kapice elektrode. Ova je pojava sasvim uobičajena.

Kristalići soli mogu se jednostavno ukloniti ispiranjem elektrode dejonizovanom vodom. Tokom transporta mehurići vazduha mogu se pojaviti unutar staklenog dela elektrode. Uklanjanje vazdušnih mehurića izvodi se na način da se elektroda protrese (slično snižavanju temperature na toplomeru za merenje temperature). Ukoliko je elektroda potpuno suva, ista se može regenerisati na način da se uroni u rastvoru za čuvanje elektrode HI70300L i tako ostavi barem sat vremena, a najbolje preko noći. Bitno je da vrh elektrode i referentni spoj budu uronjeni u rastvor. Ovaj postupak dovodi do ponovne hidratacije elektrode.

Ispiranje elektrode u dejonizovanoj vodi

Prilikom kalibracije elektrode, elektrodu je prethodno potrebno isprati sa dejonizovanom vodom pa tek potom uroniti u kalibracijski pufer, u svrhu sprečavanja kontaminacije pufera. Elektroda bi trebala biti isprana sa dejonizovanom vodom svaki put, pre i posle uronjavanja u puferski rastvor.

Hanna instruments preporučuje korišćenje dejonizovane vode za postupak ispiranja elektrode, međutim, za istu svrhu može poslužiti i destilovana i demineralizovana.



Uvek koristite sveži puferski rastvor za kalibraciju

Kalibracija pH elektrode biće toliko efektna koliko je sveži puferski rastvor. Za pufere pH vrednost 7.01 i niže, boca bi, nakon otvaranja, trebala biti iskorišćena unutar 3 do 6 meseci. Za pufere vrednost pH 7.01 i više, otvorenu bocu bi trebalo iskoristiti unutar 1 do 3 meseca, u svrhu postizanja najboljih rezultata kalibracije. U svrhu sprečavanja kontaminacije pufera, elektroda se ne sme uranjati u bocu sa puferom niti se korišćeni pufer sme vraćati u bocu. U tu svrhu koriste se posebne čašice. Ukoliko vršimo više kalibracija, manja količina pufera može se odvojiti u posebni deo koji se može dobro začepiti i takvi se rastvori preporučuju iskoristiti u kratkom periodu uz učestalu promenu pufera (dnevno, nedeljno i sl.).

Važno je napomenuti da su bazični pH puferi (npr. pH 7.01 i više) manje stabilni od kiselih pufera.

Uzrok ove smanjene stabilnosti je u činjenici da atmosferski CO₂ difuzijom ulazi u rastvor, prelazi u karboksalnu kiselinu i menja pH rastvora. Ukoliko je puferski rastvor star, pH vrednost iste može biti znatno manja od deklarisanе što će umanjiti tačnost kalibracije i merenja.

Punjujuće elektrode – referentni otvor sa kapicom za punjenje elektrolita

Ukoliko se koriste pH elektrode koje imaju mogućnost punjenja elektrolita, kapica otvora za punjenje elektrolita mora se ukloniti pre svake kalibracije ili merenja.

Uklanjanje kapice dovodi do povišenog pritiska u referentnoj čeliji što rezultira većim protokom elektrolita kroz spoljni, referentni spoj elektrode (junction). Veći protok rezultira bržem i stabilnijem očitavanju merenja.

Koristite mešalicu

Za najbolje rezultate preporučuje se korišćenje magnetne mešalice koja osigurava homogenost kalibracijskih pufera ili uzoraka za merenje. Takođe, „talasanje“ rastvora uteče na kraći odziv elektrode i brže očitavanje merenja.

Kalibracija u više tačaka

Preporučuje se izvođenje kalibracije u dve ili više tačaka. Kalibracija uvek počinje u puferu vrednosti pH 7.01; na taj se način određuje offset odnosno odstupanje od tačnih vrednosti. Druga kalibracijska tačka (tačke) određuju slope odnosno pomak između dve merne jedinice izražen u procentima.

Uvek je važno koristiti sveže kalibracijske pufere kako bi se zadržala očekivana pH vrednost uzorka.

Primer; ako je očekivana vrednost uzorka pH 8, elektroda bi trebala biti kalibrisana u pH 7.01 i pH 10.01.

Hanna instruments preporučuje da odstupanje (offset) ne prelazi +/- 30 mV tokom očitavanja, a pomak očitavanja (slope) ne bude izvan granica od 85 do 105%.

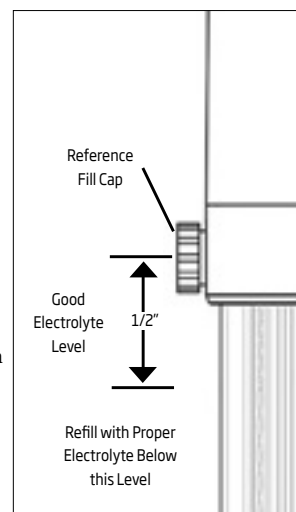
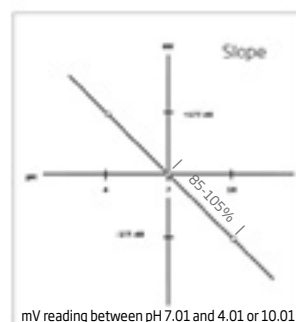
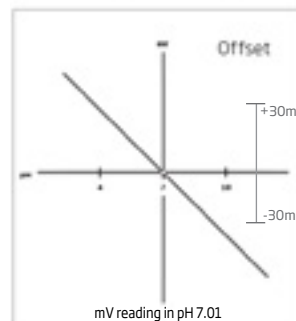
CAL Check™

Mnogi Hanna instruments merni uređaji poseduju CAL Check tehnologiju. CAL Check tehnologija predstavlja dijagnostički sistem koji omogućava tačna merenja pH za svako očitavanje. CAL Check omogućava eliminaciju pogrešnih pH očitavanja uzrokovanih korišćenjem prljave ili nefunkcionalne elektrode ili korišćenjem kontaminiranih kalibracijskih pufera.

Rastvori elektrolita za punjive elektrode

Pre izvođenja kalibracije sa punjivom pH elektrodom potrebno je proveriti nivo elektrolita.

Ako je nivo elektrolita nizak (više od 1,5 cm razmaka od nivoa elektrolita do otvora za punjenje), potrebno je dopuniti elektrodu sa prikladnim elektrolitom.



Uvek je potrebno koristiti rastvor elektrolita prikladan za pojedinu pH elektrodu. U većini slučajeva elektrode sa single junction (jednostrukim spojem) možemo dopuniti sa HI7071 rastvorom elektrolita (3,5 M KCl + AgCl), dok za elektrode sa double junction (dvostrukim spojem) koristimo HI7082 rastvor elektrolita (3,5 M KCl).

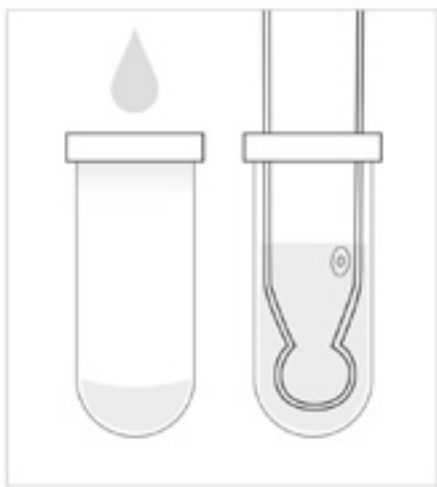
PRIRUČNIK ZA ODRŽAVANJE pH ELEKTRODA

Pravilno skladištenje (čuvanje)

U svrhu smanjivanja začepjenja junction/ spoja pH elektrode i osiguravanja brzog odgovora elektrode, pH elektrode se moraju skladištiti na način da je junction/ spoj i vrh elektrode pravilno hidriran.

U tu svrhu koristi se HI70300L rastvor za skladištenje pH elektroda u koju uranjamo navedene delove elektrode (unutar zaštitne kapice ili u čaši za čuvanje elektrode).

Ako navedeni rastvor za čuvanje nije dostupan, elektroda se može uroniti u puferi rastvor pH 4.01 ili pH 7.01. Elektroda se ne sme čuvati u puferi rastvoru pH većeg od 7.01 isto kao ni u dejonizovanoj vodi (destilovanoj, demineralizovanoj i sl.).



Koncentracija rastvora elektrolita u elektrodi je 3,5 M KCl. Referentna ćelija sa navedenom koncentracijom elektrolitičke rastvora proizvodi određeni napon. Ako se elektroda uroni u dejonizovanu vodu, molekuli vode će osmozom preći u referentnu ćeliju. Istovremeno, doći će do povećane difuzije elektrolita iz referentne ćelije u vodu zbog različite koncentracije rastvora. Zbog ovih pojava dolazi do promene koncentracije elektrolita i rezultira promenom potencijala referentne ćelije.

Takođe, skladištenje elektrode u dejonizovanoj vodi može dovesti do pucanja stakla same elektrode, kvara ili preuranjene potrebe za zamenom elektrode.

ČIŠĆENJE

Postupak čišćenja

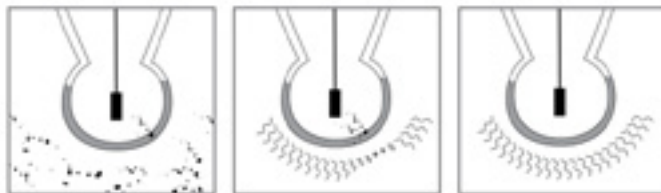
Najčešći uzrok grešaka tokom merenja je prljava ili nepravilno očišćena elektroda.

Bitno je upamtiti da, ako elektroda vizualno deluje čista ne mora značiti da ona to stvarno i jeste. Ovo je vrlo bitna činjenica iz razloga što tokom merenja instrument pretpostavlja da je elektroda u savršeno čistom stanju. Instrumenti za merenje pH koji su dostupni na tržištu prihvataju kalibraciju sa offset odstupanjem od +/- 60 mV. Odstupanje od 0 mV (pozitivno ili negativno) nije neuobičajeno, no idealno bi bilo kad odstupanje ne bi prelazilo vrednosti od +/- 30mV.

Odstupanje (offset) elektrode može se proveriti na način da se elektroda uroni u pufer pH 7.01, a istovremeno prebacimo očitavanje uređaja u mV. Ako je nakon čišćenja, promene elektrolita ili upotrebe svežih pufera očitavanje odstupanja izvan poželjnih +/- 30 mV, trebalo bi razmisliti o zameni elektrode.

Kod uređaja koji ne poseduju mogućnost očitavanja u mV, kao posledica prljave elektrode, mogu se javiti nestabilna očitavanja, nemogućnost kalibracije i spora stabilizacija očitavanja.

Proverite da li su na elektrodi prisutne ogrebotine ili puknuća. Ako ih ima, zamenite elektrodu.



Tokom određenog perioda, sitne čestice mogu ući kroz pukotine i kontaminirati vrh elektrode i senzor.

Uređaj može biti kalibrisan uprkos činjenici da sama elektroda nije pravilno očišćena pre kalibracije. U tom slučaju kalibracija uređaja nije važeća i očitavanja merenja nisu tačna.

Pravilno očišćena elektroda omogućava celoj površini senzora pravilna očitavanja i tačnu kalibraciju.

Opšte čišćenje

Uređaj može biti kalibrisan uprkos činjenici da sama elektroda nije pravilno očišćena pre kalibracije.

U tom slučaju kalibracija uređaja nije važeća i očitana merenja nisu tačna.

Uronite elektrodu u Hanna instrument HI7061L opšti rastvor za čišćenje ili prikladan specifičan rastvor za čišćenje na 15 – 30 minuta u svrhu otapanja nečistoće.

Proteinski omot

Uronite elektrodu u Hanna instruments HI7073L rastvor za čišćenje proteina na 15 minuta da se enzimski razgrade nataloženi proteini.

Neorganske nečistoće

Uronite elektrodu u Hanna instruments HI7074L rastvor za čišćenje neorganskih ostataka na 15 minuta. Ovo je rastvor posebno efekatan za odstranjivanje ostataka nečistoće uzrokovanih u reakcijama sa srebrom iz elektrolita, a koji začepljuju keramički spoj (junction).

Ulja i masti

Ulja i masti zahtevaju određena hemijska otapala koja će eliminisati sloj nečistoće, ali pritom ne oštećuju elektrodu. Koristite Hanna instruments HI7077L rastvor za čišćenje ulja i masti za odstranjivanje masnih naslaga nakupljenih na elektrodi. Uronite elektrodu na 15 minuta.

Nakon primene bilo koje od navedenih rastvora za čišćenje, isperite elektrodu u destilovanoj vodi i uronite je u HI70300L rastvor za čuvanje na barem 2 do 3 sata pre izvođenja postupka kalibracije ili merenja. Za najbolje rezultate preporučuje se da odstoji u rastvoru preko noći.

Hanna instruments je izradila ovaj priručnik koji će poslužiti kao brzi vodič u svrhu ostvarivanja najboljih rezultata u praktičnoj upotrebi instrumenata. Ne zaboravite, uvek prvo proučite uputstva za pojedini uređaj ili se savetujte sa nama kako biste dobili detaljne informacije o korišćenju pojedinog uređaja