
Određivanje

Titracijske kiseline u vinu

Saznajte sve o važnosti titracijske kiseline
u proizvodnji vina





Sadržaj



Zašto je kiselost bitna str. 4



Šta Vam je potrebno str. 14



Kako meriti str. 25



UVOD

Hobisti i profesionalni vinari podjednako znaju da postoji niz faktora koji su uključeni u stvaranju superiornih, visoko kvalitetnih vina. Ukus, osećaj u ustima, boja i aroma su samo neke od karakteristika kvalitetnog vina.

Svim ovim važnim karakteristikama, može se pristupiti sa naučne strane. Da bi se pravilno procenili ovi kvaliteti, potrebno je razumeti i precizno kvantifikovati hemijske komponente iza njih.

Kvantifikacija karakteristika vina nije od značaja ukoliko prikupljeni podaci ne reflektuju precizno karakter vina. Jedan od načina da se obezbedi prikupljanje kvalitetnih podataka je kroz odgovarajuće selekcije testova, pravilnu pripremu uzoraka, i eikasnu analizu. Budući da vino ima mnoge jedinstvene osobine, neophodno je da se koriste i odgovarajuće metode koje su za te karakteristike pogodne.

Ova e-knjiga bi trebalo da posluži kao vodič za razumevanje uloge kiselosti vina i sokova kao i isticanje instrumenata potrebnih za precizna merenja kiselosti.

Pokrivamo:

- Kako kiselost utiče na kvalitet vina
- Neophodni alati (instrument)
- Kako koristiti pomenute alate za dobijanje preciznih rezultata





Zašto je kiselost bitna

1 Šta je to sadržaj kiselina?

Postoje 2 tipična merenja značajna za vinare, a tiču se sadržaja kiselina. To su pH i merenja alkalnosti. Iako nominalno zvuče kao ista, ova merenja se zapravo značajno razlikuju.

pH vrednost vina je mera aktivnosti slobodnih vodonikovih jona u rastvoru. Rastvor sa nižim pH ukazuje na veću koncentraciju slobodnih vodonikovih jona i naziva se "kisel" rastvor.

Rastvor sa višim pH ima nižu koncentraciju slobodnih vodonikovih jona i zove se baznim. pH vrednost vina ili soka utiče na mikrobnu stabilnost, senzorne osobine, i određuje efikasnost sumpor-dioksida (SO₂).





Zašto je kiselost bitna

Ukupna kiselost je pokazatelj svih jona vodonika u stalnim organskim i isparljivim kiselinama prisutnih u Vašem vinu. Ona kvantifikuje i vodonikove jona koji su slobodni u rastvoru, kao i one koji bi potencijalno biti oslobođeni kako se vrši disocijacija kiselina. Ukupna kiselost nije tipična mera za analizu vina.

Titracijska kiselost se ponekad koristi kao sinonim za ukupnu kiselost kada se radi o industriji vina, ali one nisu iste. Ovaj metod analize se obično koristi kao indikator kiselinske sadržaja uzorka. Titracijska kiselost se određuje titracijom sa jakom bazom, kao što je natrijum hidroksid (NaOH), do fiksirane pH krajnje tačke (pH 8.2).

Kiselost je važna jer utiče na senzorna svojstva vina. Razumevanje kiselinskog sadržaja vina ili soka može da pomogne vinarima da odrede bitne aspekte kao što su odgovarajuće vreme žetve, kiselinsko prilagođavanja i tretmana, kao i ukupnu stabilnost ili kvalitet vina.

Hanna Note

- **Ukupne kiseline u vinu se obično svrstavaju u dve kategorije: stalne kiseline i isparive.**
- **Kiseline se vezuju uglavnom za tri izvora**
 - Iz grožđa dolazi najčešće vinska i jabučna kiselina
 - Alkoholnom fermentacijom dobija se manja količine mlečne, sirećetne i ćilibarne kiseline
 - Bakterijskom aktivnošću se uglavnom proizvodi sirćetna i mlečna kiselina kao i male količine različitih kiselina



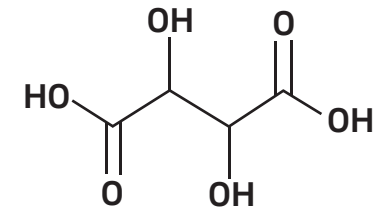
Zašto je kiselost bitna

2 Sadržaj kiselina u vinu

Iako razne kiseline postoje u vinu, vinska i jabučna kiselina čine oko 90% sadržaja kiselina u grožđu. Odnos između ovih kiselina varira i zavisi od faktora kao što su sorta grožđa, uslovi uzgajanja grožđa i prakse upravljanja vinogradima. Ispod je spisak zajedničkih kiselina u vinu i njihovim tipičnim koncentracijama:

Vinska kiselina

Vinska kiselina ($C_4H_6O_6$) je jedan od glavnih sastojaka vina. It is generally stable to the metabolic processes of fermentation and microbial degradation. It can be present in grapes from 2 g/L to upwards of 10 g/L.



Hanna Note

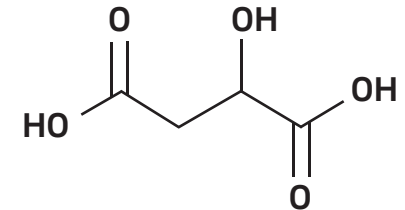
Iako TA predstavlja sumu svih titracijskih kiselina u vinu, najčešće predstavlja g/L vinske kiseline, najdominantnije prisutne kiseline u vinu. Pojedinačne kiseline se ne mogu odrediti na taj način.



Zašto je kiselost bitna

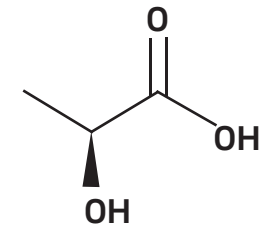
Jabučna kiselina

Jabučna kiselina ($C_4H_6O_5$) je jedna od glavnih komponenti vina. Najveća koncentracija ove kiseline je pred početak zrenja vina - oko 20 g/L. Koncentracija se smanjuje sa zrenjem vina. Prilikom berbe koncentracija se kreće između 1 i 8 g/L.



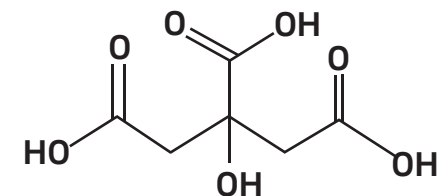
Mlečna kiselina

Iako se male količine mlečne kiseline ($C_3H_6O_3$) mogu javiti tokom osnovne fermentacije, njena pojava je više rezultat sekundarne fermentacije gde se vrši konverzija jabučne u mlečnu kiselinu. U malim količinama, ova pojava je značajna jer se time ublažava jabučna kiselina. Međutim, veće količine mogu izazvati preteranu zamućenost i uticati na ukus vina.



Limunska kiselina

Limunska kiselina ($C_6H_8O_7$) se prilikom berbe može naći u malim koncentracijama ~1 g/L a. Podložna je promeni u sirćetnu kiselinu ili diacetil. Oba pojavna oblika su nepoželjna za vina.

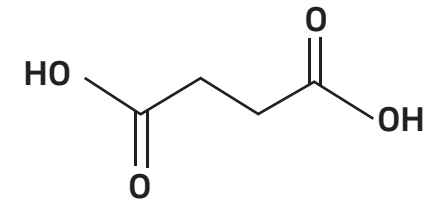




Zašto je kiselost bitna

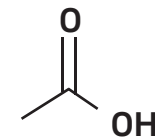
Ćilibarna kiselina

Ćilibarna kiselina ($C_4H_6O_4$) se često nalazi u vinu ali se može naći i u malim količinama u grožđu. Ćilibarna kiselina nastaje kao sporedni produkt "metabolizma kvasca" tokom fermentacije.



Sirćetna kiselina

Sirćetna kiselina ($C_2H_4O_2$) je isparljiva kiselina i proizvodi se tokom i nakon primarne fermentacije od strane bilo kvasca bilo bakterija sirćetne kiseline respektivno. Preterane isparive kiseline mogu da ukazuju na potencijalno kvarenje. Nivoi dozvoljenog nivoa isparive kiselosti su regulisane zakonom.



Hanna Note

Kao što ukupna kiselost predstavlja koncentraciju svih (titracijskih) kiselina, tako se pod pojmom isparivih kiselina podrazumeva koncentracija svih isparivih kiselina koje su prisutne u vinu.



Zašto je bitna kiselost

● Značaj određivanja kiselosti

Kiselost

Količina kiseline prisutne u vinu možu direktno uticati na njegovu boju i ukus, a može uticati na balans slatkog i oporog. Previše prisutne kiseline činiće ukus vina veoma oštrim, dok će premalo učiniti ukus vina preblagim. Zbog toga je bitno napraviti pravi balans kiselina, kako bi se postigao željeni ukus.

Optimalni nivo kiseline gotovog vina može da varira u zavisnosti od željene vrste vina. Slađa vina obično zahtevaju nešto viši nivo kiselosti kako bi se održala željena ravnoteža sa slatkim komponentama.



Zašto je bitna kiselost

pH

pH vrednost vina je od ključnog značaja u određivanju mikrobiološke i hemijske stabilnosti. Sumpor-dioksid je odgovoran za zaštitu vina od oksidacije i mikrobiološke aktivnosti. Molekularna forma sumpor-dioksida je najefikasnija protiv mikroba na nižim pH vrednostima. Kako proces pravljenja vina napreduje, nivoi pH se mogu promeniti usled kiselinske konverzije i drugih metaboličkih aktivnosti. Ove promene zahtevaju češće praćenje pH vrednosti i nivoa sumpor-dioksida vina.

Većina vina imaju pH vrednost između 3.0 i 4.0. Bela vina imaju tendenciju da imaju pH vrednosti ispod 3.4, a veće vrednosti pH su češće za crvena. Crvena vina ponekad imaju veći pH, delimično zbog dužeg vremena kontakta koji sok od grožđa ima sa opnom grozda. Na različitim tačkama u procesu pravljenja vina, može biti neophodno da se dodaju kiseline kako bi ostali u optimalnom opsegu pH i postiglo vino željenih karakteristika.



Zašto je bitna kiselost

Povezanost ukupne kiselosti i pH

Titracijska kiselost i pH su povezani, ali njihov odnos je kompleksan. Na primer, dodavanje više kiseline ponekad neće uticati na promenu pH zbog fenola i ostalih sličnih jedinjenja koje imaju pufersko dejstvo. Ključno je odrediti kompleksnost povezanosti pH i titracijskih kiselina pre i posle bilo kakvih korekcija.

Ako je potrebna korekcija pH, dodavanje vinske kiseline je bolje jer je relativno stabilna i jača kiselina od jabučne ili limunske, dajući bolji rezultat po dodatoj jedinici. Jabučna kiselina može biti dobar izbor u odnosu na generalnu kiselost grožđa koje se koristi, iako je jabučna kiselina često predmet potencijalno neželjenog propadanja mlečne kiseline u procesu malolaktičke fermentacije.

Hanna Note

Dodavanje limunske kiseline u mlada vina nije poželjno zbog njene osobine da se pretvara u sirćetnu!



Zašto je bitna kiselost

4 Analiza titracijske kiselosti

Titracijska kiselost (TA) se određuje metodom kiselinsko - bazne titracije. U kiselobaznoj titraciji, koncentracija nepoznate kiseline ili baze (analit) se utvrđuje dodavanjem količine kiseline ili baze poznate koncentracije (titrant) dok se ne postigne krajnja tačka titracije.

Za određivanje TA vina, dodaje se u uzorak vina, natrijum-hidroksid (NaOH) kao jaka baza, dok se ne dostigne krajnja tačka pH 8.2. Titracija se ili obavlja ručno, koristeći staklenu biretu i kalibrisani pH metar ili pH indikator, odnosno automatski pomoću titratora.

Obim titranta koji se dodaje da bi se dostigla krajnja tačka se kasnije koristi za određivanje koncentracije kiselosti i izražene kao g / L vinske kiseline.



Zašto je bitna kiselost

Formula za izračunvanje TA u g/L vinske kiseline:

$$TA \text{ (g/L vinske kiseline)} = (V_{\text{titrant}} * N_{\text{titrant}} * 75) / V_{\text{uzorak}}$$

Where,

V_{titrant} : nivo titranta u mL

V_{sample} : nivo uzorka u mL

N_{titrant} : Normalna koncentracija titranta

75: Vrednost bazirana prema različitim faktorima konverzije (npr molekularna masa)

Prednosti automatske titracije

- Otklanja rizik od pretitrovanja (čest problem kod manuelne titracije)
- Ušteda vremena
- Veća preciznost kod automatskog određivanja krajnje tačke titracije - pouzdaniji rezultati
- Mogućnost dinamičkog doziranja (neki modeli titratora) - automatski podešava jačinu svake doze na osnovu stope pH promene u rastvoru (čini određivanje krajnje tačke brže i preciznije).



Šta Vam je potrebno

Titratore



- Precizan dozirni sistem koji omogućava tačno doziranje titranta
- Programirani metod ispitivanja titracijskih kiselina (TA) sa oba opsega merenja niskim i visokim
- Titrovanje do fiksirane završne tačke i prikaz rezultata u g/L vinske kiseline



- pH metar sa dijagnostikovanjem stanja elektrode i kalibracije
 - Opšte stanje sonde
 - Čistoća elektrode
 - Kontaminacija pufera

Hanna Note

Prednosti korišćenja titratora:

- Pouzdanost i jednostavnost korišćenja
- Automatizacija dostupna po ceni prosečnog stonog instrumenta
- Povećana tačnost usled automatskog doziranja

Standardni potenciometrijski titrator:

- Izuzetna raznovrsnost - mogućnost merenja različitih parametara i instalacije različitih metoda
- Još veća automatizacija se može postići ukoliko se poveže na auto-sampler



Šta Vam je potrebno

Elektrode



- **Kombinovana pH elektroda**

Standardna pH elektroda opšte namene



- **Kombinovana elektroda specijalno dizajnirana za merenje u vinima**

HANNA Instruments HI1048B pH elektroda poseduje sistem prevencije zapušenje elektrode ostacima vina, pa stoga, predstavlja idealan izbor!



Hanna Note

Elektrode: Tipičan vek trajanja pH elektrode je 1-2 godine. Uz optimalno održavanje može trajati i duže.

Puferski rastvori: Nakon što su otvorena zapečana pakovanja pufera, ne bi trebalo da se koriste duže od 6 meseci.



Šta Vam je potrebno

Kalibracioni puferski rastvori



- **“Sveži kalibracioni rastvori”**

Precizna detekcija krajnje pH tačke zaviseće od precizne kalibracije, koja zahteva korišćenje odgovarajućih kalibracionih pufera.



- **Mogućnost kalibracije na krajnju pH tačku**

Fenoftaleinska kranja tačka pH 8.20 se često uzima kao vrednost kranje tačke. Neki titratori su unapred programirani na tu vrednost, dok drugi imaju mogućnost kalibrisanja napravljenim puferom iste vrednosti.



Hanna Note

- Kalibracija treba vršiti u 2 tačke pH 4.01 i pH 7.01
- Ukoliko Vaš titrator ima mogućnost kalibracije na 8.2 koristiti HI70082M pH 8.2 kalibracioni rastvor



Šta Vam je potrebno

Rastvori za čišćenje



- **Rastvori**

Pored korišćenja pH elektrode neprihvatljivih karakteristika (offset i nagib), a nagomilani ostaci na osetljivom delu elektrode i zapušeni spojevi su glavni razlozi zbog čega pH elektroda ne funkcioniše na odgovarajući način. Zbog toga je od izuzetne važnosti adekvatno čišćenje elektrode.



- **Rastvor za čišćenje elektrode od naslaga vina**

HANNA Instruments HI70635L i HI70636L su rastvori za čišćenje elektrode od ostataka i mrlja od vina.



Šta Vam je potrebno

Rastvor za skladištenje

Svaku pH elektrodu treba čuvati sa rasvorom za čuvanje u zaštitnoj kapici elektrode (npr sa HI70300L) . Rastvor za čuvanje elektrode omogućava da elektroda ostane hidrirana. Potrebno je par sati da se formira adekvatni zaštitni sloj, nakon sipanja rastvora u kapicu.

pH elektroda koja je je kalibrisana kada je osetljivi deo bio suv dawaće drugačije i nepouzdanije rezultate od elektrode koja je kalibrisana kada je osetljivi deo čuvan u odgovarajućem rastvoru i na taj način sačuvana vlažnost.

Rastvor skladištenje takođe pomaže da se održi tečni spoj. Svaka pH elektroda ima porozni spoj. Ovaj spoj obezbeđuje električnu putanju iz uzorka do interne referentne žice.

Kristalizacija soli će se pojaviti na spoju ako pH elektroda nije pravilno uskladištena. Ovo može dovesti do loših očitavanja ako depoziti ne mogu da se razgrade.



Hanna Note

Talog na staklu će dovesti do greške na offsetu. To je napon koji generiše pH elektrode dok je u pH 7 puferu sa pomeranjem izvan prihvatljivog +/- 30 mV opsega.



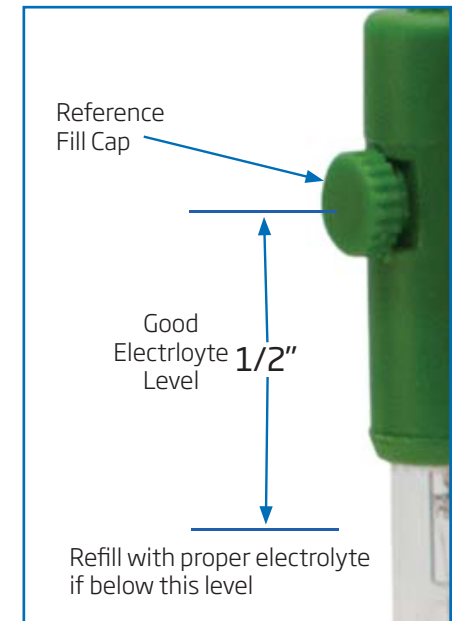
Šta Vam je potrebno

Rastvor za punjenje



Ako koristite punjenjivu pH elektrodu važno je znati da li je Vaša pH elektroda sa 1 čvorom ili je dizajnirana sa 2.

Elektrode sa jednim spojem koriste kalijumhlorid (KCl) rastvor zasićen sa srebrohloridom (AgCl), dok elektrode sa 2 spoja koriste samo KCl.



Hanna Note

Za punjive pH elektrode važno je održavati dovoljnu količinu rastvora. Potrebno je da rastvor kojim je ispunjena elektroda održava dovoljan pritisak na glavu elektrode, kako bi se obezbedilo optimalan protok.

HI7071 rastvor se koristi za elektrode sa 1 spojem HI7082 za elektrode sa dvostrukim spojem HI1048B pH elektroda za vino poseduje dvostruki spoj.



Šta Vam je potrebno

Titrant



Standardizovani titrant

U cilju određivanja titracijske kiselosti vina neophodno je koristiti rastvor natrijum hidroksida poznate koncentracije.

Titратор kao što je HI84502 koristi unapred pripremljen standardizovani titrant. Tačna koncentracija titranta je određena kalkulacijom tokom



Hanna Note

Standardni potenciometrijski titrator koristiti rastvor natrijum hidroksida (NaOH) kao titrant. Rastvor NaOH se može kupiti ili pripremljeni u laboratoriji koristeći analitičku vagu i zapreminsko posuđe. Ovo rešenje treba standartizovati titracijom primarnim standard kao što je KHP. Nakon po formiranja ove titracije je zatim poznat Tačna koncentracija NaOH.



Šta Vam je potrebno

Laboratorijska oprema



HI84502 mini-titrator/pH metar za TA u vinu. Preporučeni dodaci: flaša za čišćenje sonde, rezervni sudovi od 100 ml i sud za odlaganje hemikalija.

Za korisnike koji ispituju TA ručno ili sa klasičnim potenciometrijskim titratorom potrebno je od dodatne opreme: magnetna mešalica, pipeta (gradušana), 100 ml čaše

Dejonizovana/Destilovana voda



Prečišćena voda se koristi za pripremu uzoraka, takođe i konačno ispiranje opreme nakon čišćenja, i ispiranje sonde je apsolutno neophodno sa destilovanom ili dejonizovanom vodom.

Obe se mogu kupiti u lokalnim prodavnicama/apotekama. U ovoj eKnjizi ćemo uglavnom postupke opisivati uz korišćenje dejonizovane vode, iako je potpuno svejedno da li koristite dejonizovanu ili destilovanu vodu.



Šta Vam je potrebno



Titrator specijalne namene za ispitivanje TA u vinu

* Primarni fokus ostatka eKnjige

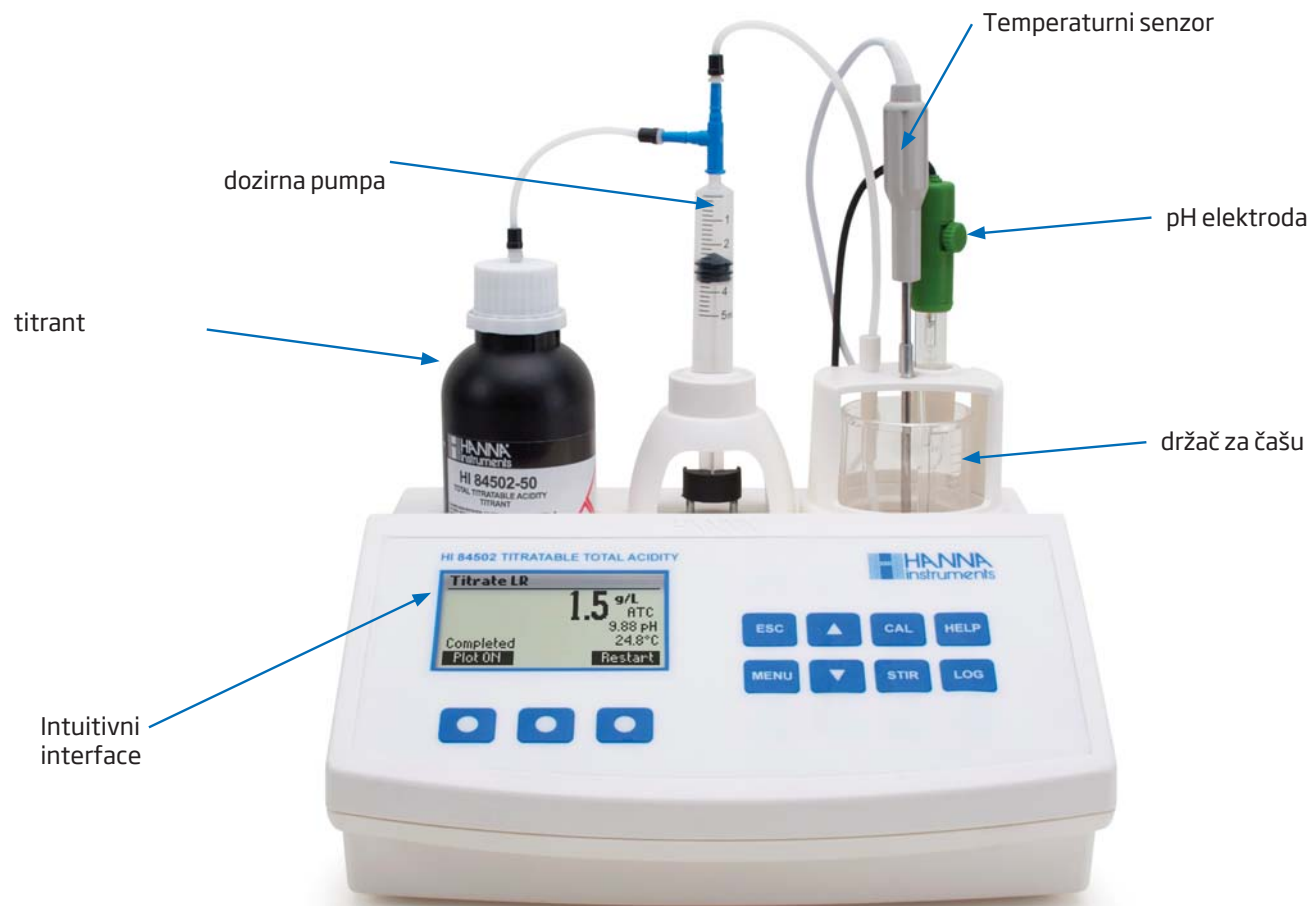


Standardni potenciometrijski titrator



Šta Vam je potrebno

Opcije idealnog titratora za vino



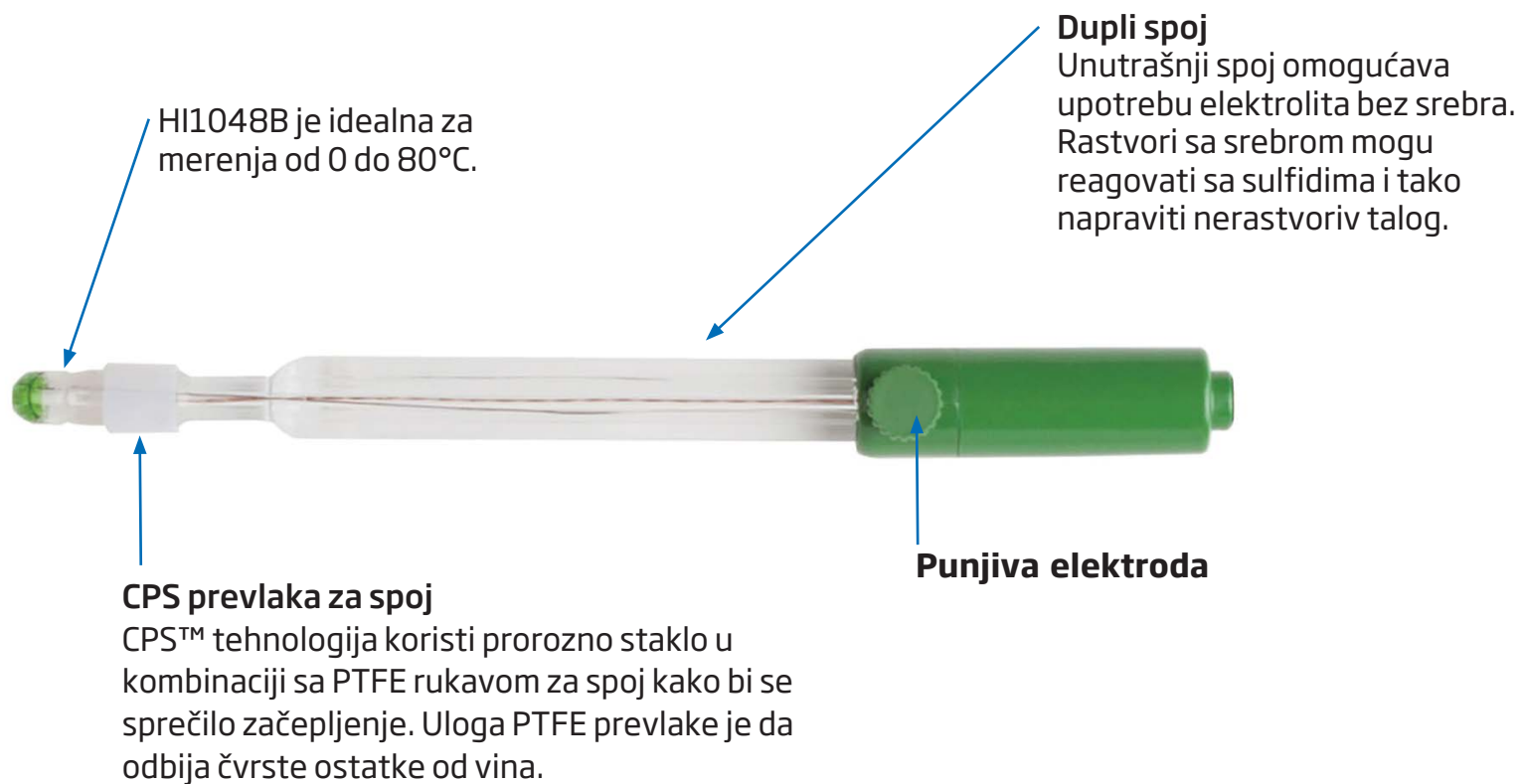
Hanna Note

HI84502 mini-titrator zar TA u vinu poseduje i izuzetno preciznu pH elektrodu (+/-0.01pH) sa naprednim opcijama poput provere kalibracije, sistema za prevenciju začepljenja od uzoraka vina itd.



Šta Vam je potrebno

Opcije idealne elektrode za ispitivanja u vinu



Hanna Note

HI1048B je elektroda specijalne namene za ispitivanja u vinu



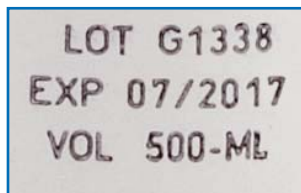
Šta Vam je potrebno

Osobine idealnih rastvora

Svi rastvori treba biti proizvedeni u skladu sa ISO 3696/BS3978 standardom koristeći najčistije hemikalije, dejonizovanu vodu, etalnonirane vage, i laboratorijsko posuđe klase A u kontrolisanim uslovima.



Hermetički zatvoren čep, onemogućava prodor vazduha i preranu degradaciju sadržaja i gubljenje propisanih karaktersitika.



LOT broj i rok trajanja treba da budu jasno istaknuti na ambalaži.



pH rastvori treba da imaju propisane vrednosti i preciznost na +/- 0.01 pH @ 25°C kao i da su usklađeni sa NIST standardima.





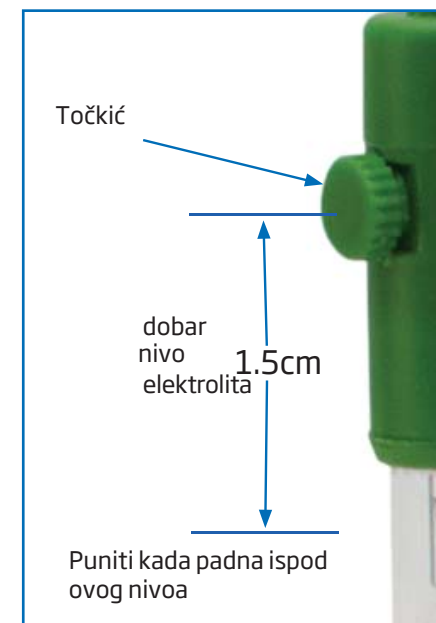
Kako meriti TA

Svaki titrator ima specifične karakteristike. Ovaj priručnik namenjen je zajedničkim karakteristikama svih titratora. Za pojedinosti, ne ustručavajte se da kontaktirate našu službu tehničke podrške pozivom na broj: 011 3244 201 ili pisanjem e-maila na info@hannainstruments.rs

1 Priprema i kalibracija

a. Priprema HI1048B pH elektrode

- Skinite zaštitni poklopac sa elektrode
- Otpustite točkić na elektrodi
- Priključite **pH** i temperaturnu sondu na titrator
- Proverite nivo elektrolita. Ukoliko je nivo niži od 1.5cm od otvora za punjenje, koristiti HI7082 rastvor elektrolita.



Hanna Note

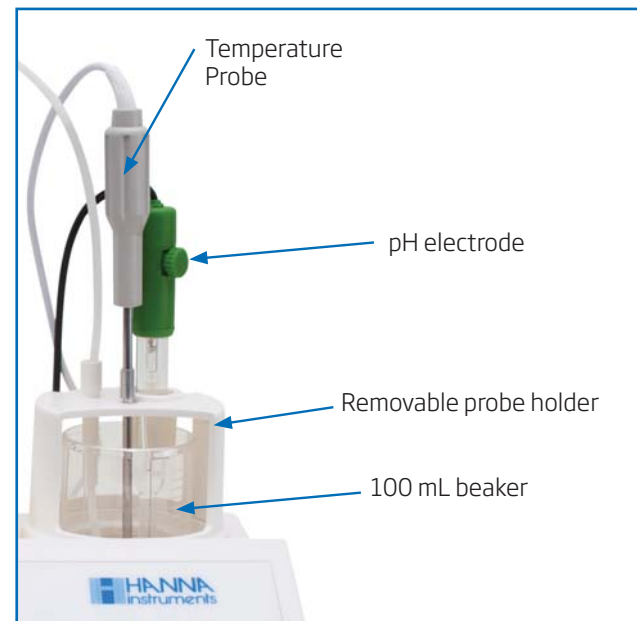
pH elektrodu ne treba čuvati u suvoj sredini! Ukoliko je čuvana na taj način, potrebno je ostaviti u rastvoru za čuvanje bar 1h.



Kako meriti TA

b. Priprema kalibracionih pufera

- Za kalibraciju u 3 tačke koristiti sledeće puferne pH 8.20, 7.01 i 4.01
- Napuniti do pola čaše od 100ml
- Smestite mešalicu u čašu
- Staviti čašu sa 8.2 puferom u držač
- Očistite sondu sa dejonizovanom vodu
- Stavite sondu u titrator
- Proverite da su elektrode spuštene dovoljno nisko kako bi spoj bio prekriven dovoljno sa rastvorom



Hanna Note

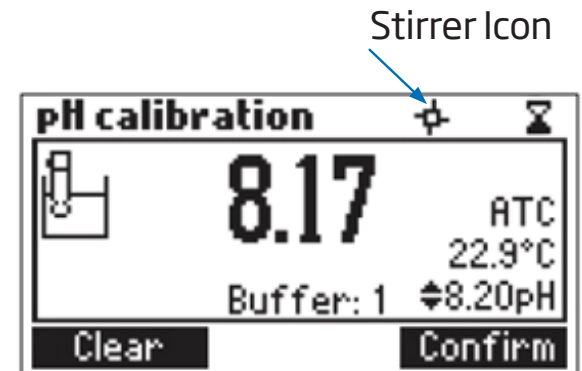
Savetujemo korisnika da koristi 2 zasebna suda, jedan za rastvor, drugi za ispiranje.



Kako meriti TA

c. Ulazak u kalibracioni režim

- Pritisnuti **CAL** taster i zatim **Electrode**. Na ekranu će se prikazati kalibracioni režim.
- Ako je pH 8.20 krajnja tačka titracije, ista vrednost će i biti prikazana.
- Pritisnuti **STIR** taster ako ikonica za mešanje nije prikazana
- Ako je pH 8.20 rastvor prepoznat, "**Confirm**" se prikazuje na ekranu. Pritisnuti virtuelno dugme za prihvatanje kalibracije. pH 7.01 će biti prikazano kao "Buffer: 2".
- Izvaditi elektrodu i isprati je dejonizovanom vodom



Hanna Note

• Ukoliko je 7.01 krajnja tačka kalibracija, ta vrednost će i biti prikazana kao "prvi pufer" - "Buffer:1"



Kako meriti TA

c. Ulazak u kalibracioni režim

- Zameniti posudu sa pH 8.20 puferom sa pH 7.01.
- Vratite držač elektrode na titrator
- **Pritisnuti STIR**
- Ako je pH 7.01 rastvor prepoznat, "Confir m" se prikazuje na ekranu. Pritisnuti virtuelno dugme za prihvatanje kalibracije. pH 4.01 će biti prikazano kao "Buffer: 2".
- Izvaditi držač elektroda i isprati elektrodu dejonizovanom vodom

Hanna Note

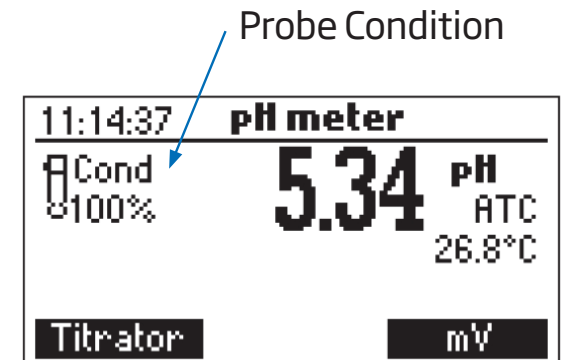
ESC taster se u bilo kom trenutku kalibracije možete pritisnuti za izlazak iz kalibracionog režima.



Kako meriti TA

c. Ulazak u kalibracioni režim (nastavak)

- Zamenite posudu sa pH 7.01 puferom sa 4.01.
- Smestite elektrodu natrag u titrator
- Pritisnite **STR** taster
- Ako je pH 4.01 rastvor prepoznat, "Confir m" se prikazuje na ekranu. Pritisnuti virtuelno dugme za prihvatanje kalibracije.
- Izvadite elektrodu i isperite je destilovanom vodu
- **ESC** taster za izlazak iz mernog režima



Hanna Note

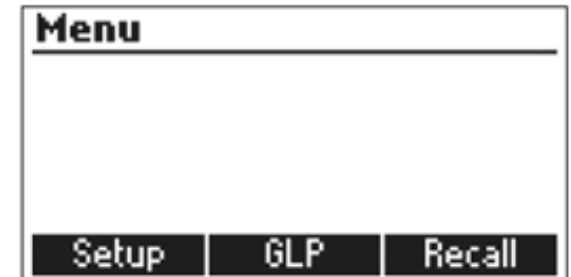
Dokle god se pH 7,01 i pH 4.01 puferi koriste za kalibraciju, indikator stanja sonde će biti prikazan na ekranu merenja. Ovaj indikator prikazuje zdravlje pH elektrode u procentima i zasniva se na off setu i nagibu.



Kako meriti TA

d. Nakon kalibracije pH elektrode

- Pogledajte podatke dobre laboratorijske prakse (GLP)
- Pritisnuti **MENU**
- Pritisnite GLP virtuelno dugme
- Izaberite **ELECTRODE** virtuelno dugme
- Calibration information is displayed including: date, time, buffers used, offset and slope.



Last Electrode Calibration	
Date: 2012/05/31	8.20
Time: 05:13:04 PM	7.01
Cal Expire: 3 Days	4.01
Offset: 1.4mV	
Slope: 102.9%	
Electrode Condition: 100%	

Hanna Note

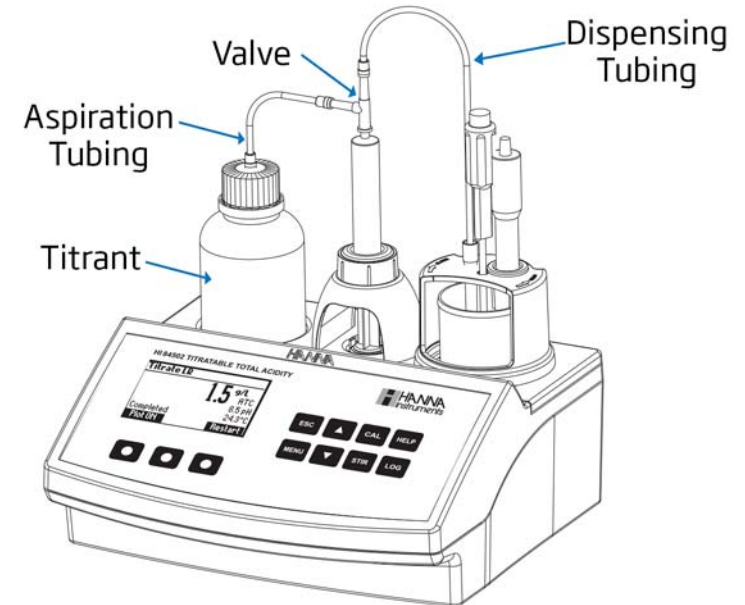
GLP daje najbitnije informacije o stanju pH elektrode. Offset treba da bude u opsegu +/- 30 mV i idealno nagib preko 90%.



Kako meriti TA

e. Priprema dozirnih pumpi

- Smestite HI84502-50 titrant u držač boce za titrant
- Podesite špric, ventil i cevi po uputstvu
- Izaberite željeni opseg pritiskom na **MENU** taster i potom **Setup** virtuelni taster. Za merenja 0.1 do 5.0 g/L - **Low**. Za merenja 4.0 do 25.0 g/L - **high**
- Ispiranje i punjenje sistema cevčica i bireti. Pritisnite **CAL** taster zatim **Prime** virtuelni taster. Pritisnite **START** i pumpa će krenuti da kruži 3 puta. Uverite se da ste vrh dozirne cevčice ostavili postavili u posudu za odlaganje hemikalija, pošto je možda ostalo zaostalog titranta.





Kako meriti TA

e. Priprema dozirnih pumpi

- Pritisnite **Start** virtuelni taster
- Korišćenjem 2000 µl pipete sa čistim vrhom, dodati 4 ml (4000 µl) odnosno 2 doze HI84502-55 kalibracionog rastvora u 100 ml čašu (posudu).
- Napunite posudu sa 50 mL dejonizovane ili destilovane vode
- Dodajte mešalicu u posudu i smestite posudu u držač

- Postavite držač elektrode sa sondom i dozirni vrh iznad posude za odlaganje hemikalija
- Pritisnuti **Continue**. Mala količina titranta se dozira kako bi se osiguralo da nema zaostalih mehurića vazduha.

Hanna Note

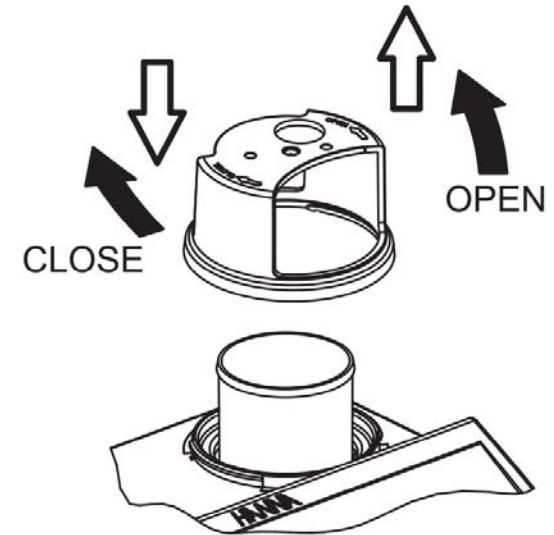
Uz pomoć mehaničke pipete, precizno odmeravanje malih količina tečnosti je jednostavno. Po pravilu, prvo treba uzeti malu količinu rastvora kako bi se pokvasio nastavak pipete. Nakon ovoga, uronite vrh nastavka u rastvor. Neophodno je polako uvlačiti titrant laganim otpuštanjem dugmeta na vrhu. Nikada nemojte naglo otpuštati dugme.



Kako meriti TA

e. Kalibracija dozirnih pumpi

- Smestite držač elektrode sa elektrodom i temperaturnim senzorom iznad posude (čaše)
- Važno je da se uverite da je dozirani vrh od dispencione cevi uronjen približno 0.1 "(0.25 cm) u rastvor.
- Pritisnite **Continue** taster.
- Kalibracija je započeta. Kada se završi na ekranu će se prikazati poruka "Calibration completed".
- Pritisnuti **ESC** za povratak na početni ekran





Kako meriti TA

2 Merenje TA

a. Merni proces

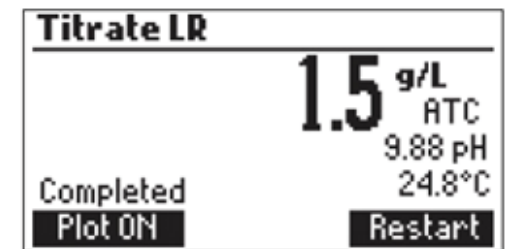
- Uverite se da je uređaj kalibrisan (pH i pumpa) pre izvođenja bilo kakvih titracija.
- Ukoliko je uređaj u pH režimu, pritisnuti virtuelni taster **Titratör** za prelazaku u titracioni mode
- Verifikujte opseg merenja
- Za niski ospeg, koristite 2000 µl pipetu kako biste dodali 2 ml (2000 µl) uzorka vina 100 ml posudu. Za visoki, 10 ml (10,000 µl) vina se dodaje.
- Ispunite jedan sud sa 50 ml dejonizovane ili destilovane vode i označite tu posudu
- Smestite držač elektrode sa elektrodama i dozirni vrh iznad posude za odlaganje hemikalija
- Pritisnite **Start** i **Continue**, dozirajte malu količinu titranta da biste sprečili pojavu vazdušnih mehurića



Kako određivati TA

a. Merenje TA

- Isprati elektrodu sa destilovanom ili dejonizovanom vodom
- Smestiti posudu sa mešalicom u titrator i **držač** za elektrode sa elektrodama iznad
- Važno je da se uverite da je dozirani vrh od dispencione cevi uronjen približno 0.1 "(0.25 cm) u rastvor.
- Pritisnuti **Continue** za početak titracije.
- Nakon završetka titracije na displeju će biti prikazana koncentracije (g/L) vinske kiseline.



Hanna Note

Moguće je grafičko praćene progressa titracije pritiskanjem virtuelnog tastera Plot ON.



Kako određivati TA

● Očisti i skladišti

- Kada završite titraciju uzorka, uklonite pH i temperaturnu sonde iz držača, zatim ispirati sa dejonizovanom vodom sve dok se ostaci vina u potpunosti ne uklone
- Ispitati pH elektrodu da se utvrdi da li treba da se dopuni rastvorom (nivo rastvora u elektrodi je na nivou manjem od 1.5cm od rupe za punjenje).
- Ako su mošt ili vino prisutni u elektrodi (zbog boje, lakše je uočivo crveno), potrebno je isprazniti elektrodu ponovo je napuniti rastvorom za punjenje i zatim dobro zategnuti poklopac
- Napunite malu čašu sa rastvorom za čišćenje vinskih ostataka. Ukoliko se zadržala fleka od vina, treba koristiti rastvor za čišćenje od vinskih fleka/mrlja za elektrode. Ostavite elektrodu urenjenu 5 do 15 minuta. Uverite se da ima dovoljno rastvora da se prekrije spoje elektrod. Nakon toga, isperite elektrodu destilovanom vodom
- Napunite poklopac pH elektrode rastvorom za čuvanje elektrode. Postarajte se da rastvora bude dovoljno da prekrije spoj elektrode.



Hanna Note

Praćenje offseta pH elektrode je odličan način da se sazna da li sondi treba čišćenje. Ako offset je veći od +/- 30 mV, preporučuje se čišćenje. Ako je offset i dalje visok nakon čišćenja, zamena rastvora u elektrodi može biti rešenje.



Kako određivati TA

Očisti i skladišti

- Pre skladištenja titratora pobrinuti se da je sistem cevi i ventila očišćen
- Ukloniti titrant iz cevčica titrant boce i smestiti ga u 100 ml čaše napunjene dejonizovanom vodom
- Izvadite dozirni vrh i uronite ga u čašu za odlaganje hemikalija
- Pritisnite **Prime** virtuelni taster, potom **Start**. Dozirna pumpa će se okrenuti tri puta i krenuti sa izbacivanjem titranta iz cevi
- Očistiti vodu iz cevi
- Ukloniti crevo iz 100ml čaše sa dejonizovanom vodom
- Pritisnite Prime virtuelni taster, potom Start. Dozirna pumpa će se okrenuti tri puta i krenuti sa izbacivanjem vode.
- Na kraju, ne zaboravite da dobro zategnete poklopac flaše za titrant



Hvala na pažnji!

Zakažite konsultacije:

+381 11 3244 201

info@hannainstruments.rs

 **HANNA**[®]
instruments