
Merenje rastvorenog kiseonika u vinu



Saznajte sve o merenju rastvorenog
kiseonika u procesu pravljenja vina



SADRŽAJ



Zašto analizirati rastvoreni kiseonik str. 4



Šta Vam je potrebno za analize str. 14



Kako meriti?

str. 25



UVOD

Šta je rastvoreni kiseonik?

Kiseonik je esencijalni element i igra ključnu ulogu u mnogim biološkim i hemijskim reakcijama. Rastvoreni kiseonik (DO) je pokazatelj količine slobodnih molekula kiseonika (O_2) rastvorenih u rastvoru i obično se izražava u jedinici mg/L, odnosno koliko miligrama u litru ili u ppm mernoj jedinici, odnosno milionitom delu ili procenat zasićenosti (% sat).

U procesu pravljenja vina, kontrola izloženosti kiseoniku je od krucijalne važnosti za dobar ukus. Dok male količine mogu da pojačaju ukus, najbolje je držati nivo koncentracije rastvorenog kiseonika na najnižem nivou. Izloženost kiseoniku može da bude dobra u fazi fermentacije, ali u svim drugim fazama pravljenja vina se preporučuje da se minimalizuje koncentracija rastvorenog kiseonika.

Koliko je zapravo previše rastvorenog kiseonika?

Koncentracija molekula kiseonika u vinu pre faze flaširanja idealno bi trebalo da je **manja od 0.5 mg/L**.⁵





UVOD

Šta sve utiče na prisustvo kiseonika u rastvoru?

Kiseonik je svuda prisutan, sama atmosfera se sastoji od 21% od kiseonika. Mera u kojoj će se taj kiseonik rastvoriti u vinu kada je izložen vazduhu zavisi od temperature i atmosferskog pritiska. pH igra oderđujuću ulogu u tome kako će kiseonik odregovati kada je već prisutan u rastvoru.

Izloženost vazduhu	Izloženost vazduhu rezultira u povećanoj koncentraciji rastvorenog kiseonika. U kojoj meri će se uvećati, zavisi od pH, temperature i atmosferskog pritiska.
Temperatura	Niske temperature doprinose uvećavanju koncentracije rastvorenog kiseonika i obrnuto.
Atmosferski pritisak	Kako atmosferski pritisak raste, brzina rastvaranja kiseonika u rastvoru je veća.
pH	Kako pH vina raste, tako se umanjuje efektivnost SO ₂ da deluje kao antioksidant što znači da ima više slobodnog/nevezanog kiseonika u vinu te se uvećava šansa da dođe do oksidacije.



Hanna Note

Pri standardnom atmosferskom pritisku i temperaturi, vino dostiže do oko 6mg/L zasićenosti kiseonikom.

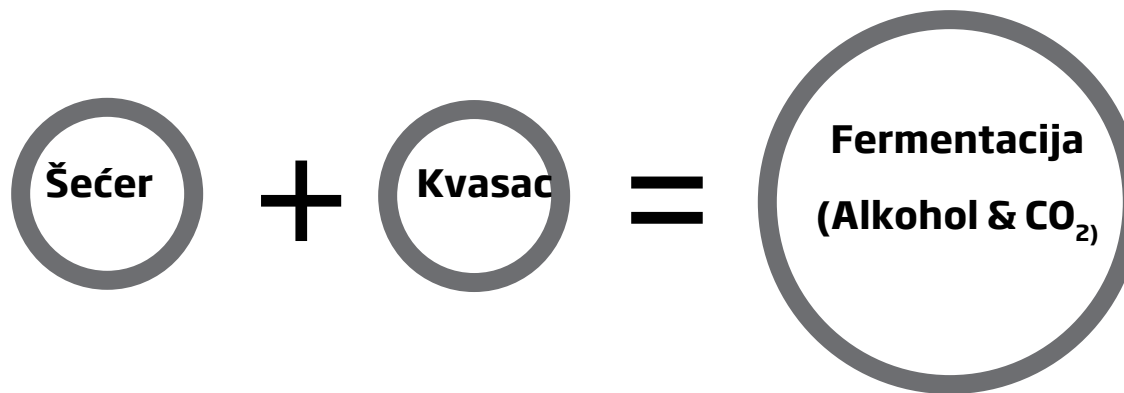


ZAŠTO JE RASTVORENI KISEONIK BITAN?

1 Kako kiseonik utiče na kvalitet vina?

Fermentacija

- Kiseonik može da stimuliše fermentaciju u prvih par dana tako što poboljšava propustljivost ćelija kvasca da uzimaju više glukoze.
- Prisustvo molekularnog kiseonika se zahteva za sintezu masti i stereoida što je od esencijalne važnosti za funkcionalnost ćelija membrane.



Hanna Note

Fermentacija je retka faza u procesu pravljenja vina gde je prisustvo kiseonika od koristi.



ZAŠTO JE RASTVORENI KISEONIK BITAN?

2 Kako kiseonik utiče na kvalitet vina?

Boja

Rastvoreni kiseonik može da reaguje sa fenolnim jedinjenima i formira hinone koji mogu da utiču na boju vina. Kako oksidacija napreduje, brzina promene boje se usporava dok se ne postigne stabilizacija.

- U belim vinanima, fenolna jedinjenja se konvertuju u braon pigmente koji ponekad dovode do nepoželjne mutnoće.
- Proces stvaranja roze vina od belog vina je rezultat brze konverzije flavona u korespodentne soli usled redukcije kiseonika.
- Može doći do taloženja boje što kod crvenih vina može da rezultira u svetlijoj boji finalnog proizvoda.



Hanna Note

Nije sva oksidacija rezultat prisustva rastvorenog kiseonika u vinu, na primer, potamnjivanje dolazi i usled prisustva metala kao što je bakar.



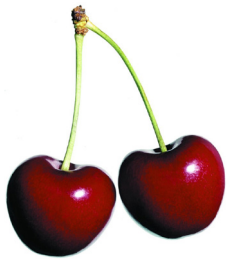
ZAŠTO JE RASTVORENI KISEONIK BITAN?

3 Kako kiseonik utiče na kvalitet vina?

Aroma, ukus i tekstura

Višak kiseonika dovodi do:

- Gubitak arome voća
- Smanjuje ili totalno promeni aromu
- Povećava gorčinu ukusa vina



Višnje/trešnje



Jagode



Kora narandže



Cimet



Vanila

Uobičajne voćne arome u vinu.



ZAŠTO JE RASTVORENI KISEONIK BITAN?

4 Kako kiseonik utiče na kvalitet vina?

Hemijska kompozicija

Prisustvo kiseonika može da ima sledeće rezultate:

- **Umanjuje antioksidante**
- **Formira acetaldehid:** U proseku, crvena vina sadrže 30 mg/L, bela 80 mg/L, i roze 300 mg/L. Na niskom nivou koncentracije, acetaldehid može da doprinese da vino dobije prijatnu, voćnu aromu. Ali ako je prisutan u većim koncentracijama rezultira u pogrešnoj aromi sa mirisom trule jabuke.
- **Mikrobiološko kvarenje:** Izloženost kiseoniku omogućava nepoželjnim bakterijama kao što su Acetobacter aceti, Brettanomyces ili bakterija mlečne kiseline da rastu i razvijaju se.



ZAŠTO JE RASTVORENI KISEONIK BITAN?

5 Kada se kiseonik pojavljuje u procesu pravljenja vina?

Kiseonik se može dodavati u raznim fazama pravljenja vina, kao što su:



Faza muljanja grožđa i presovanja: za ove faze je karakteristično uvećavanje koncentracije kiseonika.



Fermentacija: U nekim slučajevima, kiseonik može da stimuliše fermentaciju.



ZAŠTO JE RASTVORENI KISEONIK BITAN?



Starenje u burdima: Obično se vino odlaže u drvenim buradima ili kontejnerima od nerđajućeg čelika. Drvena burad mogu da imaju za posledicu polako ulaženje kiseonika kroz drvo u ovoj fazi.



Flaširanje: U ovoj fazi, kiseonik se mora vrlo pažljivo kontrolisati kako bi se obezbedio njegov minimalni uticaj na kvalitet vina tokom finalne filtracije i flaširanje.



Starenje u flaši: Kiseonik koji je prisutan na vrhu vlašice može dovesti protokom vremena da se vino pokvari zato je način na koji se flaša zatvara i čime je zatvorena je jako važno ako želite da održite kvalitet vina u ovoj fazi.

- Običan zatvarač: konstantno propušta male količine kiseonika
- Prirodan pampur: Koliko će propustiti vina zavisi od kvaliteta pampura. Što je kvalitetnije pampur, manje kiseonika šropušta i obrnuto.
- Sintetički pampur: Omogućava da kiseonik uđe u flašu više i od običnog zatvarača i prirodnog pampura.



ZAŠTO JE RASTVORENI KISEONIK BITAN?

6 U kojim fazama pravljenja vina kiseonik treba da se analizira?

Postoji nekoliko faza kada je bitno analizirati rastvoreni kiseonik:

- 1) Tokom faze filtriranja i svakog seljenja vina, buradi i dr.
- 2) Pre i posle filtracije.
- 3) U fazi starenja.
- 4) Posle precesiranja i pre flaširanja.
- 5) U finalnom proizvodu, flaši.

Kontrola nivoa rastvorenog kiseonika u gore navedenim fazama pomaže da proizvedete vino odličnog ukusa.

7 Kako možete da minimizirate nivo kiseonika?

Postoje načini da kontrolišete izloženost vina kiseoniku i time i vivo rastvorenog kiseonika u vinu.

Izmeštanje kiseonika: Tenkovi i oprema za flaširanje može da se oslobodi od kiseonika upotrebom određenih gasova pre punjenja. Azot, ugljen-dioksid, sumpor dioksid i argon su najčešće upotrebljavani u ovu svrhu zbog svoje sposobnosti da izmeste kiseonik. Zamrznuti CO₂ i suvi led mogu da se upotrebe da se prekruje cela oprema i time spreči da kiseonik uđe.

Tretmant antioksidantom: Sumpor-dioksid (SO₂) može da se dodaje vinu jer vezuje kiseonik pa time sprečava oksidaciju.



ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

Idealan set za testiranje:

Oprema

- 1) DO merač
- 2) DO sonda
- 3) Kompaktna magnetna mešalica
- 4) Prateća laboratorijska oprema

Rastvori

- 1) Rastvor za kiseonik
- 2) Rastvor za punjenje elektrode





ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

Polarografske sonde za određivanje rastvorenog kiseonika

Polarografske sonde sa sastoje od anode srebro/srebro hlorid i katode od platnijuma (Pt) uronjene u rastvor sa elektrolitom. Kada se napon nametne elektrolitičkoj ćeliji, struja koja nastaje je proporcionalna koncentraciji kiseonika. Električna struje se pretvara u merenje koncentracije kiseonika.

Prednosti:

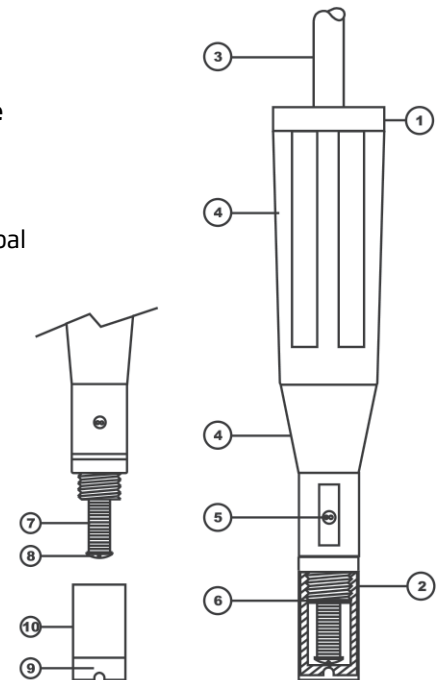
- Direktno merenje kiseonika
- PTFE zaštita membrane se može zameniti
- Ugrađeni temperaturni senzor za temperaturnu kompenzaciju
- Dug vek trajanja same elektrode

Mane:

- Zahteva kondicioniranje (polarization warm up time)
- Zahteva protok uzorka

Funkcionalni opis elektrode

1. DO sonda
2. Zaštitni poklopac
3. Vodonepropusni obloženi kabal
4. Telo sonde od polipropilena
5. Temperaturni senzor
6. O-prsten
7. Anoda
8. Katoda (senzor)
9. Membrana za kiseonik
10. Poklopac za membranu





ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

Izbor prave elektrode

Pri odabiru odgovarajuće elektrode za određivanje DO, važno je imati na umu u kojoj prilici će se merenje kiseonika vršiti.

Za merenje u velikim tenkovima:

Bilo koja elektroda može da posluži, kao što je Hanna Instruments HI76407 DO elektroda koja ima telo 25mm širine.

Za direktna merenja u flaši:

Ovom prilikom jako je bitno koristiti elektrodu sa tankim telom jer se na taj način omogućava da elektroda vrši merenja direktno u flaši. HI76483 ima telo prečnika 12mm, odnosno ekstremno tanak dizajn koji je idealan za ovu primenu.



- Elektrohemijsku elektrodu
- Integrisani temperaturni senzor



- Dizajn koji je specifičan za određenu primenu (tanak, koji može da se uranja)





ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

Odabir odgovarajućeg merača

Pri odabiru merača za određivanje rastvorenog kiseonika Hanna Instruments Vam nudi ogroman asortiman instrumenta koji Vam omogućavaju da merite DO brzo, lako i precizno.



- Temperaturna kompenzacija
- Kalibracija u dve tačke
- Automatska kalibracija



- Kompenzacija barometrijskog pritiska
- Čuvanje podataka o rezultatima merenja i kalibraciji
- USB za prenos gore navednih podataka
- Good Laboratory Practice (GLP) - Dobra laboratorijska praksa

Hanna Note

Barometrijski pritisak kompenzacija: Ugrađeni barometar automatski detektuje promene u pritisku. Ovi rezultati merenja pritiska se uzimaju u obzir prilikom kalkulacije prisustva DO.
Kompenzacija nadmorske visine: Korisnik ima opciju da ručno unese nadmorsku visinu na kojoj vrši merenja. Programirane tabele koje sadrže relaciju između DO i nadmorske visine se koriste u kalkulaciji za DO.



ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

HI9142

DO raspon

- 0.00 do 19 ppm mg/L (ppm)

Karakteristike:

- Izdržljiv vodootporan dizajn sa velikim KCD ekranom
- Do 2 tačke kalibracije
- Automatska temperaturna kompenzacija (ATC)



Preporuka za podrume vina



ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

HI98193 Vodootporni prenosni merač za DO

DO Range:

- 0.00 do 50.00 ppm (mg/L), 0.0 do 600.0% zasićenosti

Karakteristike:

- Izdržljiv vodootporan dizajn sa velikim ekranom
- Uronjiva polarografska sonda (HI764073)
- Do 2 tačke kalibracije
- Automatska temperaturna kompenzacija (ATC)
- Automatska kompenzacija pritiska
- GLP
- Kapacitet čuvanja do 400 očitavanja
- USB za prenos podataka na Window's PC



Preporuka za podrume vina



ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

HI5421 Stoni merač za rastvoreni kiseonik

DO rspan:

- 0.00 do 90.00 ppm (mg/L), 0.0 do 600.0 % zasićenosti

Karakteristike:

- Tanki, polarografska sonda (HI76483)
- Do dve tačke kalibracije
- Ugrađeni barometar za automatsku kompenzaciju pritiska
- Automatska temperaturna kompenzacija (ATC)
- GLP
- Čuvanje podataka do 1,000 očitavanja
- USB-ovi za prenos podataka na računar



Preporuka za laboratorije



ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

HI7040L Rastvor za kiseonik sastavljen od dve komponente

Koristite rastvor visokog kvaliteta za kalibraciju, pogotrovo ako testirate niže nivoe koncentracije rastvorenog kiseonika.

Jasno označen:

- Lot broj
- Datum isteka robe

Da bi se osigurali:

- Kvalitet
- Sledljivost



Hanna Note

Ovaj rastvor se sastoji od dve komponente koje se pre upotrebe moraju pomešati. Time što se ove dve komponente drže odvojeno omogućava se duži vek trajanja rastvora. Od trenutka kada se pomešaju, rastvor treba da se iskoristi u narednih mesec dana.



ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?



HI7041M

Rastvor za punjenje elektrode

Morate da imate svež rastvor za punjenje elektrode (elektrolit) kako bi imali elektrodu koja je ispravna. Rastvor u zaštitnom poklopcu elektrode mora da se promeni bar jednom mesečno.



HI764080A/P

Rezervni poklopci za membranu

Ove membrane od polimera propusne za kiseonik se vrlo lako pune elektrolitom i lako se ugrađuju na Hanna polarografske elektrode za određivanje rastvorenog kiseonika.



ŠTA VAM TREBA ZA ANALIZE?

Magnetna mešalica:

Elektrode za određivanje DO zahtevaju stalan protok kako bi dale ispravne rezultate merenja. Magnetna mešalica sa različitim brzinama obezbeđuje da se uzorak meša i njegov stalni protok.



Dodatna laboratorijska oprema:

100 mL posude za uzorke koji se testiraju, 500 mL posuda za otpad i flaša dejonizovane ili destilovane vode za ispiranje.



Kako meriti rastvoreni kiseonik?

1 Priprema elektrode

Ispravna priprema elektrode za određivanje rastvorenog kiseonika:

- Uklonite plastični poklopac (zaštita u transportu elektrode) i bacite ga.
- Kondicionirajte senzor tako što ćete uroniti elektrodu u rastvor (elektrolit) bar jedan inč na par minuta.
- Ispitajte poklopac za membranu. Obavezno proverite da membrana nije oštećena!
- Napunite zaštitni poklopac za membranu elektrolitom (rastvorom). Protresite polako i isipajte.



Step 1 b



Step 1 d

Hanna Note

Od ključne važnosti je da nema ostatka vazduha u poklopcu za membranu nakon punjenja. Preporučujemo da napunite prvo poklopac dejonizovanom vodom i pustite da odstoji nekoliko sati pre nego što napunite poklopac elektrolitom.



Kako meriti rastvoreni kiseonik?

- e) Uverite se da ste dobro postavili o-rprsten gumicu unutar poklopca.
- f) Napunite do kraja poklopac elektrolitom.
- g) Tapnite napunjeni poklopac o čvrstu površinu (npr. sto) kako bi uklonili eventualne mehuriće (vazduh).

(NE DIRAJTE SAMU MEMBRANU JER JE NA TAJ NAČIN MOŽETE OŠTETITI!).



Hanna Note

Možete da upotrebite olovku ili mali šrafciğer i da polako tapnete njime napunjeni poklopac za membranu i na taj način se oslobodite vazduha.



Kako meriti rastvoreni kiseonik?

- h) Sa senzorom okrenutim na dole, polako stavite poklopac za membranu na membranu okrećući ga u smeru suprotnom od smeru kazaljki na satu. Nešto elektrolita će se svakako prosuti.
- i) Isperite spoljašnji deo tela membrane i proverite membranu da nema nekih gasova.
- j) Povežite DO elektrodu na merač i uključite ga. Sačekajte 15 minuta da se pojavi funkcija za kondicioniranje (polarizacija) elektrode.



Hanna Note

Tokom polarizacije, prisustvo kiseonika u elektrolitu se koristi jer inače može dovesti do nekonzistentnosti prilikom kalibracije i merenja.



Kako meriti rastvoreni kiseonik?

2 DO kalibracija

Automatska u jednoj tački na 0% zasićenosti

- a) Pripremite svež rastvor bez kiseonika za kalibraciju i pratite uputstva istaknuta na njemu.
- b) Sipajte dovoljno rastvora da bude uronjen i temperaturni senzor.
- c) Proverite da je merač ukjučen i ispravno polarizovan.
- d) Podesite faktor za nadmorsku visinu da bude odgovarajući i namestite da je vrednost za salinitet 0.
- e) Uronite elektrodu (pazite da je uronjen i temperaturni senzor) i mešajte polako dok vrednosti ne opadnu i stabilizuju se.
- f) Nakon stabilizacija, kalibrišite i verifikujte kalibraciju 0% DO .



! Hanna Note

Hanna koristi rastvor koji se sastoji od dve komponente koje moraju da se pomešaju da bi se rastvor koristio. Upravo iz tog razloga, ovaj rastvor ima duži vek trajanja.



Kako meriti rastvoreni kiseonik?

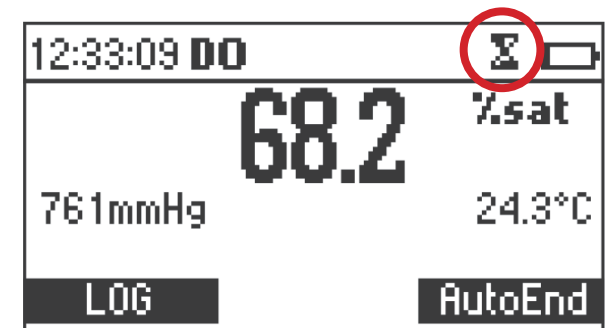
3 DO merenje

- Uverite se da je elektroda polarizovana, kalibrisana i da ste uklonili zaštitni poklopac.
- Uronite elektrodu tako da ste uronili i temperaturni senzor u uzorak i mešajte polako.
- Sačekajte da se očitavanja stabilizuju.
- Sačuvajte podatke očitavanja.



4 Skladištenje i održavanje elektrode

- Kada te završili sa analizom uzorka, isperite elektrodu sa deionizovanom vodom dok nije potpuno čista.
- Uvel proverite da li ste vratili zaštitni poklopac!



Hanna Note

Za najpreciznije rezultate merenja, izazovite talase u uzorku uz pomoć mešalice ili nežnog ručnog mešanja.

Merite DO sa samopouzdanjem!





HVALA NA ČITANJU!

Naši stručnjaci su tu da Vam pomognu.

Pošaljite email na:

tehnickapodrska@hannainstruments.rs

Pozovite

011 3244 201

Posetite naš sajt
hannainstruments.rs

