

Fortyndingsrække med honning og NanoCuvette™ One

Med denne øvelsesvejledning vil du lære at forstå hvordan brydningsindekset ændres i overensstemmelse med vandindholdet i honning.



1. Introduktion

Honning er et naturligt sødt stof produceret af honningbier fra nektaren af blomster. Hovedkomponenten af honning er sukker, primært glukose og fruktose. Dog indeholder honning også en bred vifte af andre stoffer, herunder proteiner, vitaminer, mineraler, phenolforbindelser og en lille mængde vand. Især fugtindholdet i honning er meget vigtigt for dets stabilitet; lav fugtindhold (<20%) beskytter honningen mod antimikrobielle aktiviteter og gør det muligt at bevare den i længere perioder. Desværre er fortyndingen af honninger med sirup en almindelig svindel i moderne fødevarerproduktion. Derfor er gode metoder til analyse af mængden af vand, der er til stede i honninger, af stor betydning. En sådan metode er målingen af brydningsindeks.

NanoCuvette™ One er en normal kuvette med et optisk filter installeret på en af indersiderne. Ved at indsætte kuvetten med filteret i lysretningen kan spektrofotometre anvendes til at bestemme brydningsindekset for en væskeprøve. Således kan ikke-absorberende prøver, såsom sukker i vand, kvantificeres under anvendelse af et spektrofotometer.

2. Læringsmål

I dette eksperiment vil du:

- Forstå forholdet mellem brydningsindeks og vandindhold i honningprøver.

3. Materialer

- Spektrofotometer
- NanoCuvette™ One
- Forskellige honninger (mørke og lyse farver)
- Demineraliseret vand (DI-vand)
- Varmeplade
- Hætteglas
- Pipetter
- Rørepind

4. Sikkerhedshensyn

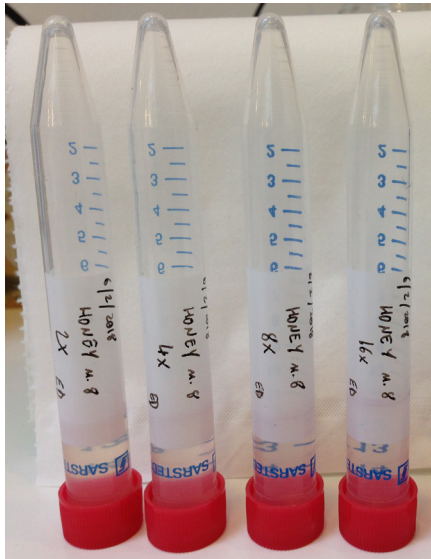
Der er ingen særlige sikkerhedshensyn. Brug normale laboratorieforanstaltninger.

5. Forsøgsprocedure

I dette eksperiment skal der laves to fortyndingsserier af honning (mørk og lys) i vand. Målet er at forstå, hvordan brydningsindekset (RI) ændres i overensstemmelse med vandindholdet i honning.

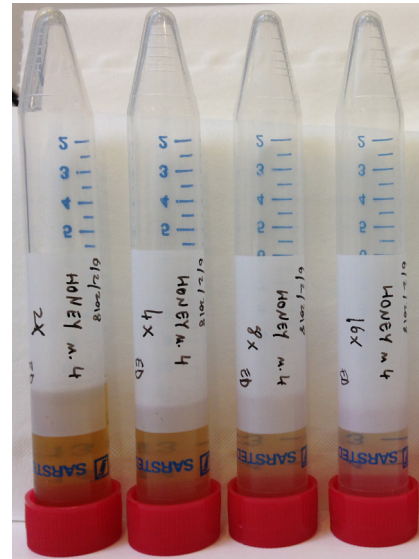
Fra nu af vil vi henvise til at den lyse honning er nr. 1 og den mørke honning er nr. 2.

- Tænd spektrofotometeret.
- Tænd for varmepladen og sæt den til 40 °C.
- Afmærk 4 hætteglas med:
 - Dato.
 - Honning nr. 1.
 - Fortynding nr.: 2x, 4x, 8x, 16x.
 - Jeres navne eller initialer.
- Hæld 60 mL DI vand i et bager og opvarm det til 40 °C.



Figur 1 Fortyndingsserie af honning nummer 1. Fortynding 2x, 4x, 8x og 16x.

- Tilsæt 5 mL honning nr. 1 og 5 mL opvarmet vand i 2x hætteglasset. Bland godt og sørg for, at opløsningen er homogen.
- Ved hjælp af pipetten tilsættes 5 mL opvarmet vand til de resterende 3 hætteglas.
- Serie fortynd honningen ved at tage 5 mL fra 2x opløsningen og sæt den i 4x hætteglas, bland godt. Tag 5 mL fra 4x opløsning og læg den til 8x hætteglas, bland godt. Tag 5 mL fra 8x opløsning og sæt den til 16x hætteglas, bland godt. Se billeder af fortyndingerne, (Se Figur 1). Bemærk: Du skal ende med at have 5 mL af hver opløsning bortset fra 16x, som er 10 mL.
- Forbered en fortyndingsserie til honning nr. 2 ved at gentage ovennævnte procedure (Se Figur 2). Bemærk: Sørg for at mærke hætteglasset med honning nr. 2 denne gang.
- Tag en NanoCuvette™ og noter kuvette nummeret ned i den angivne tabel (Bilag 1).
- Kontroller omgivelsestemperaturen (T) og noter den ned i tabellen (Se bilag 1). Bemærk: Brydningsindekset er temperaturafhængigt, derfor er det vigtigt at kende den faktiske stuetemperatur i eksperimentets øjeblik.
- Åben NanoCuvette™ softwaren og følg instruktionerne.
- Mål NanoCuvette™ i luft (tøm kuvetten).
- Brug en pipette, overfør ca. 3 mL af DI vand i NanoCuvette™ og mål både absorbans og brydningsindeks. Noter brydningsindeks-



Figur 2 Fortyndingsserie af honning nummer 2. Fortynding 2x, 4x, 8x og 16x.

- værdien i tabellen (Se bilag 1). Bemærk: For at måle brydningsindekset skal du sørge for, at sensoren på kuvetten vender mod lysstrålen.
- Brug en pipette, overfør ca. 3 mL af 16x fortyndet prøve i NanoCuvette™. Mål både absorbans og brydningsindeks. Noter brydningsindeks-værdien i tabellen (Se bilag 1). Bemærk: Sørg for at ryste opløsningen, inden prøven overføres til kuvetten.
- Kassér prøveopløsningen. Rengør NanoCuvette™ ved opvarmning af sæbevand. Pipetter det i kuvetten og lad den stå med det opvarmede sæbevand i 5 min. Rens efter med DI-vand. Tør kuvetten, inden du begynder en ny måling.
- Mål resten af prøverne som beskrevet ovenfor. Fortsæt fra laveste til højeste koncentration.
- Mål honning nummer 2 med samme fremgangsmåde (Se Figur 2).

6. Data-analyse

- Beregn koncentrationen med relativ procentdel af honning (%). Sørg for, at du bruger koncentrationen i procent for den resterende del af dataanalyse.
- Lav en kalibreringskurve for absorbansen (brug peak ved 560 nm). Er det hvad du ville forvente? Begrund dit svar.

- Lav en kalibreringskurve for brydningsindekset. Er det sådan, du ville forvente det? Begrund dit svar.
- Eksporter dataene i Excel eller andet databehandlingssoftware og lav dit eget kalibreringsdiagram. Sammenlign det med NanoCuvette™ Software output, ser de ens ud?
- Hvad viser graferne?
- Kan du se et forhold mellem brydningsindeks og fortyndingen af prøven ud fra de opnåede data? Begrund dit svar.
- Hvorfor ændrer brydningsindekset sig ved fortynding af prøven?
- Er der en forskel i brydningsindekset af honning nr. 1 og honning nr. 2? Hvad er forskellen?
- Forklar, hvordan dette eksperiment viser betydningen af brydningsindeks i vandindholds analyse på honning.

7. Kontaktinformationer

Copenhagen Nanosystems
Diplomvej 381
DK-2800 Kgs. Lyngby

Tel: +45 36 99 27 46
info@cphnano.com
www.nanocuvette.com

Opdateret December 2018

Bilag 1

Kuvette nr.: _____ Honning nr.: _____ Temperatur (C): _____

Prøve navn, koncentration	Brydningsindeks	Noter

Kuvette nr.: _____ Honning nr.: _____ Temperatur (C): _____

Prøve navn, koncentration	Brydningsindeks	Noter