

MAIDON PROTEIININ MÄÄRÄN SELVITTÄMINEN (OSA 1)

Johdanto

Maito on tärkeä eläinproteiinin lähde monille ihmisille. Maidon laatu ja sen sisältämät proteiinit riippuvat useista tekijöistä ja esimerkiksi meijereiden laadunvalvonta on äärimmäisen tärkeää, jotta arjen maitolasillinen pysyisi laadultaan hyvänä ja ihmiset tyytyväisinä. Laadunvalvonnassa mm. kemialla on tärkeä rooli.

Meijeri saa maitoa farmilta, jolla on havaittu sairaita lehmiä. Jotta maidon laadusta voidaan olla varmoja, tarkistetaan aluksi, että maidon proteiinien määrä vastaa standardeja. Auta meijerin väkeä selvityksessä.

Kuinka paljon maidossa on proteiinia?

Taustaa

Havaitsemamme valkoinen valo on yhdistelmä eri aallonpituuksia. Jokainen näistä aallonpituuksista näyttää silmiimme eriväriseltä. Alla olevassa taulukossa esitetään aallonpituudet ja niitä vastaavan valon väri.

Valon aallonpituus (nm)	Valon väri
380 – 435	violetti
436 – 490	sininen
491 – 560	vihreä
561 – 610	keltainen
611 – 640	oranssi
641 – 760	punainen

Kun valkoinen valo osuu esineeseen, osa valon aallonpituuksista imeytyy esineeseen (*absorptio*), kun taas osa aallonpituuksista joko läpäisee esineen tai heijastuu siitä (*reflektio*). Tämä ilmiö määrittelee esineen värin: näemme ne aallonpituudet (värit), jotka esineestä heijastuvat silmiimme.

Cite this work as:

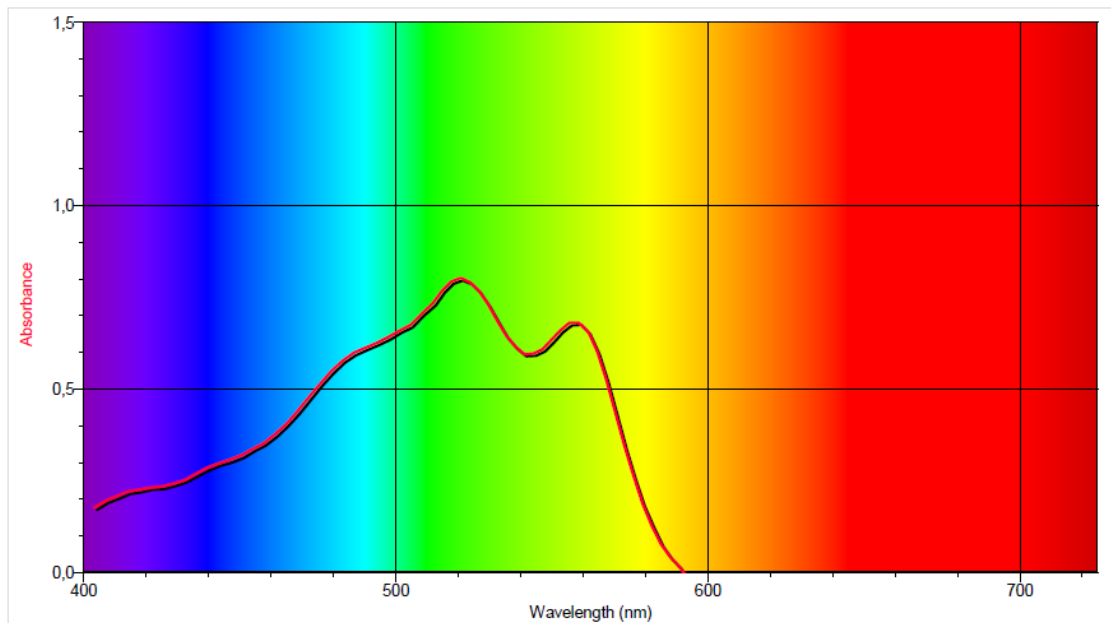
- Tolvanen, Simo (2014). Maidon proteiinin määrän selvittäminen. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

Yksi kemiassa käytetty analyysimenetelmä, spektroskopia, perustuu tähän ilmiöön. Spektroskopiassa valon eri aallonpituuksia ohjataan kulkemaan värillisten aineiden läpi. Kun valo läpäisee aineen, osa aallonpituuksista absorboituu ja osa läpäisee aineen.

Spektrometri tarjoaa meille informaatiota miten eri aallonpituudet käyttäytyvät. Alla on esimerkki spektrometrin tuottamasta kuvaajasta. Analysoitava aine oli nestemäinen elintarvikeväri, jota oli laimennettu vedellä.



Absorbanssi valon aallonpituuden funktiona. Kuva on tuotettu Vernierin spektrometrilla.

Kuvaaja kertoo meille kuinka eri aallonpituudet absorboituvat nesteessä. Ne aallonpituudet, joiden kohdalla absorbanssi A on pieni, läpäisevät nesteen hyvin.

1. Minkä väristä elintarvikeväriä yllä oleva spektri kuvaa?

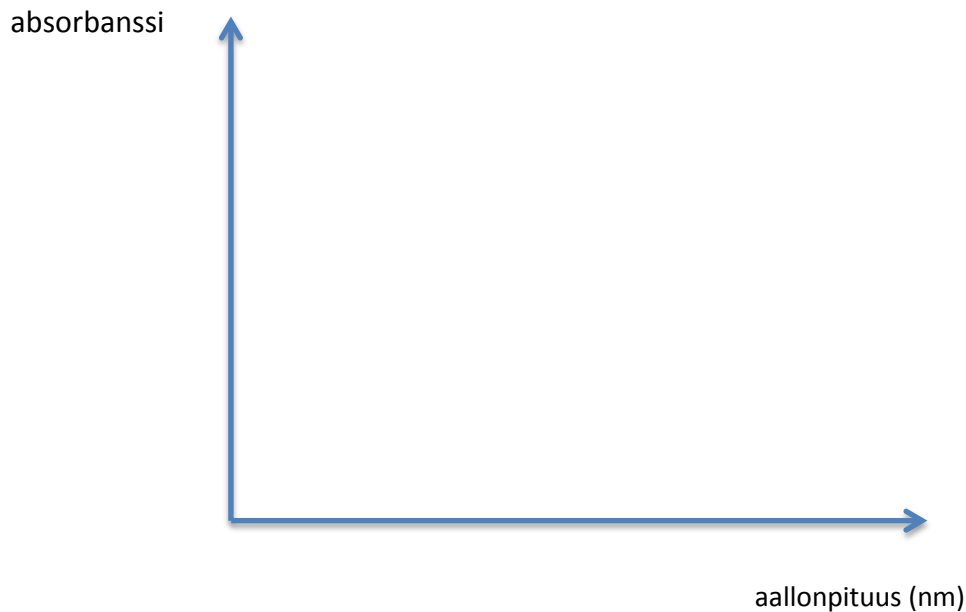
Cite this work as:

- Tolvanen, Simo (2014). Maidon proteiinin määrän selvittäminen. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

Piirrä aiemman kuvaajan perusteella ennuste siitä, miltä vastaava absorbanssi vs. aallonpituus -kuvaaja näyttäisi siniselle elintarvikevärille:



Kun olet piirtänyt ennusteen, testaa sitä spektrometrin avulla. Työohjeen lopussa on ohje spektrometrin kalibrointiin. Kalibroi spektrometri ennen kuin mittaat sinisen elintarvikevärin spektrin.

Kalibroinnin jälkeen, täytä $\frac{3}{4}$ kyvetistä sinisen elintarvikevärin vesiliuoksella. Laita kyvetti spektrometriin ja aloita mittaus painamalla *Collect*. Odota että spektri tasaantuu ja pysäytä sitten mittaus.

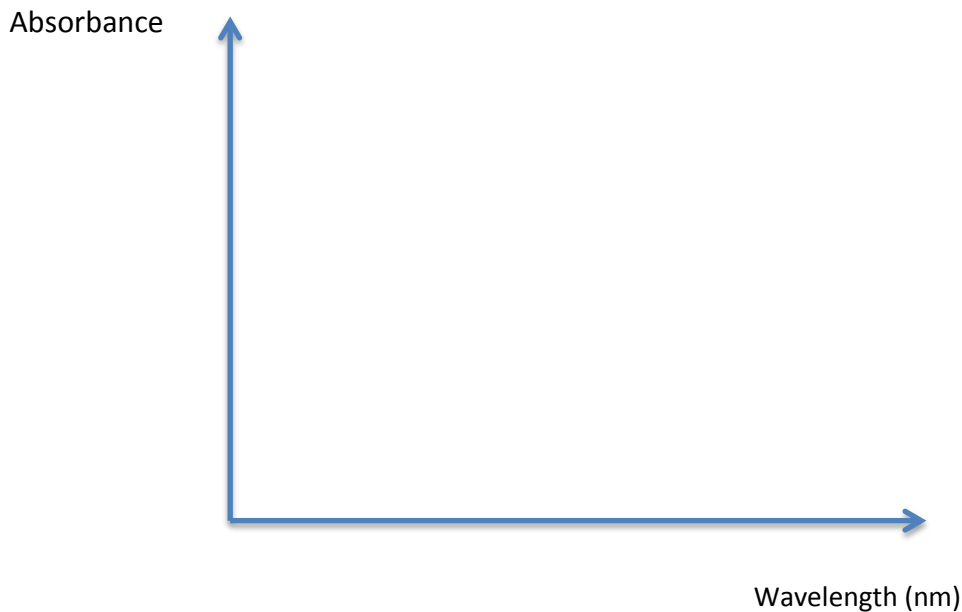
Cite this work as:

- Tolvanen, Simo (2014). Maidon proteiinin määrän selvittäminen. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

Piirrä alapuolelle sinisen elintarvikevärin spektri, sen absorbanssi vs. aallonpituus -kuvaaja. Vertaa saamaasi spektriä tekemääsi ennusteeseen.



Spektrometrin käyttö kemiallisissa analyyseissä

Mitataksemme maidon proteiinipitoisuuden, meidän pitää värjätä proteiinit. Tämä voidaan tehdä lisäämällä Biuret-reagenssia joka sisältää Cu^{2+} -ioneja. Kupari-ionit voivat muodostaa komplekseja proteiinien kanssa yhdistymällä proteiinien peptidisidoksiin. Tämä kompleksi tekee liuoksen violetiksi. Näin värin voimakkuus riippuu lineaarisesti proteiini kompleksien konsentraatiosta.

Spektrometria voidaan käyttää kompleksin konsentraation määrittämiseen. Menetelmän taustalla on periaate, että mitä voimakkaampi väri liuoksella on, sitä suuremman osan se absorboi niistä valon aallonpituuksista, joita se ei heijasta (sininen neste heijastaa siniset aallonpituudet).

Tietyn aallonpituuden absorbanssi A voidaan ilmaista Beerin lain avulla:

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Yhtälössä ϵ on molaarinen absorbanssikerroin, joka riippuu sekä aineesta että aallonpituudesta, b on matka, jonka valo kulkee tutkittavassa aineessa ja c on tutkittavan liuoksen värillisen kompleksin konsentraatio.

Cite this work as:

- Tolvanen, Simo (2014). Maidon proteiinin määrän selvittäminen. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP

Sources:

Homquist, D, Randall, J. and Volz, D, 2007, Chemistry with Vernier, Vernier Software & Technology

Lohenoja, J, 2009, Spektrofotometrisia harjoitustöitä,
http://www.helsinki.fi/kemma/data/kokeellisuus/spektrofotometrisia_harjoitustoita.doc

Biology Study guide, http://www.brilliantbiologystudent.com/biuret_test.html (visited August 16, 2012).

Spektrometrin kalibrointi

Käytä alla olevia ohjeita spektrometrin kalibrointiin. [lähde: <http://www.vernier.com/files/manuals/svis-pl.pdf>, ohjeet toimivat Vernierin spektrometreille.]

1. Valitse Calibrate – Spektrometer Experiment -valikosta. Odota että spektrometri lämpenee.
2. Täytä $\frac{3}{4}$ kyvettä tislattulla vedellä ja aseta kyvetti spektrometriin.

Seuraa spektrometrin ohjeita viimeistelläksesi kalibroinnin ja paina sen jälkeen OK.



Cite this work as:

- Tolvanen, Simo (2014). Maidon proteiinin määrän selvittäminen. Available at <http://comblab.uab.cat>

-This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike. More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein Project N. 517587-LLP-2011-ES-COMENIUS-CMP