

# Molekyylimallinnusta Molview:lla

## Yhteys taiteeseen

Taide motivaationa aiheen käsittelyyn.

## Yhteys opetussuunnitelmaan

[Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014](#): 7.-9.luokka kemia

## Tarvikkeet

- Internet yhteys
- tietokoneet tai tabletit oppilaille
- opettajalla valkokangas tai näyttö, johon heijastaa tietokoneen näkymää.

**Kesto:** 45 minuuttia

## Tehtävän kuvaus

Aktiviteetti aloitetaan tutustumalla taiteen kautta molekyyliin ja erityisesti kalliomaalauksiin, jotka usein tehtiin punamullalla  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Taidealustuksen jälkeen otetaan tietokoneet esille ja päästään itse rakentamaan ja tutustumaan molekyyliin nettipohjaisen molekyylimallinnusohjelman avulla.

## Oppisisältö

Tehtävän suorittamisen jälkeen oppilaiden pitäisi pystyä

- ymmärtämään molekyylimalleja
- soveltamaan omia tietoja molekyyleistä mallinnusohjelmaan

## Ohjeet

### Vaihe 1 - motivointi

Kalliomaalauksista on tunnistettu paljon metsästyksen liittyvää kuvastoa saaliseläimiä kuten härkiä, hirviä ja peuroja, sekä metsästyksen liittyviä kuvia kuten metsästäjiä, keihäitä ja veneitä. Mukana on myös joukko abstrakteja kuvioita: vinoristi, sik-sak-viiva, aaltoviiva, vaakaviiva, ryhmä pystyviivoja, ympyrä, neliö ja kolmio.

Kallio- ja luolamaalaukset tehtiin tyyppillisesti rasvaan tai veteen sekoitetulla punamullalla, joka on yhä käytössä oleva maali esimerkiksi perinteisenä suomalaisena rakennusten ulkoseinien

maalina. Punamullan kemiallinen kaava on  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (vesi perässä merkitsee kidevettä, alla kuva yhdisteestä).

Kalliomaalauksia on löydetty paikoista, joissa esimerkiksi ulkoneva kallion osa on suojannut maalia sateelta ja lumelta. Parhaiten ovat säilyneet luolamaalaukset syvällä maan alla esimerkiksi Ranskan Lascauxssa ja Espanjan Altamirassa, jossa Pablo Picassokin kävi ja vaikutti syvästi.

Ovatko kalliomaalaukset taidetta vai onko niillä esimerkiksi uskontoon liittyvä yhteys? Sitä tutkijat selvittävät vielä pitkään. Ainakin ne kertovat tekijöilleen tärkeistä ilmiöistä.

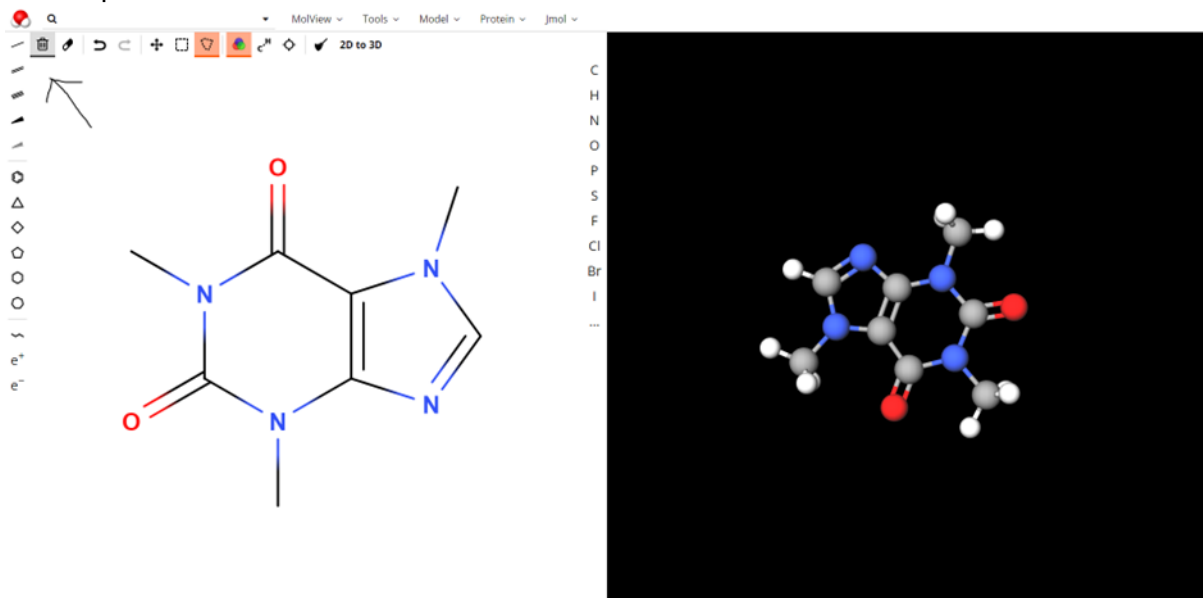
Kehota oppilaita tutustumaan kolmeen lähteeseen ja miettimään, mitä niissä esitetyt hahmot kertovat omasta yhteiskunnastaan

1. Pablo Picasson sarja härkähahmoja, jotka pelkistyvät luolamaalauksen tapaisiksi kubistisiksi hahmoiksi  
[https://www.artfactory.com/art\\_appreciation/animals\\_in\\_art/pablo\\_picasso.htm](https://www.artfactory.com/art_appreciation/animals_in_art/pablo_picasso.htm)
2. Pohjoisskandinaavisen saamikulttuurin perinteiset taikarummut, jotka 1800-luvulla kiellettiin ja yritettiin hävittää  
*Sámi people mythology art in shaman drums:*  
<http://www.thuleia.com/shamandrum.html>
3. Aboriginaalien maalaukset, joissa on perinteisesti käytetty väriaineena maasta kaivettuja mineraaleja kuten eurooppalaisissakin kallio- ja luolamaalauksissa  
*Symbols in aboriginal people art:* <https://www.aboriginal-art-australia.com/aboriginal-art-library/symbolism-in-australian-indigenous-art/>

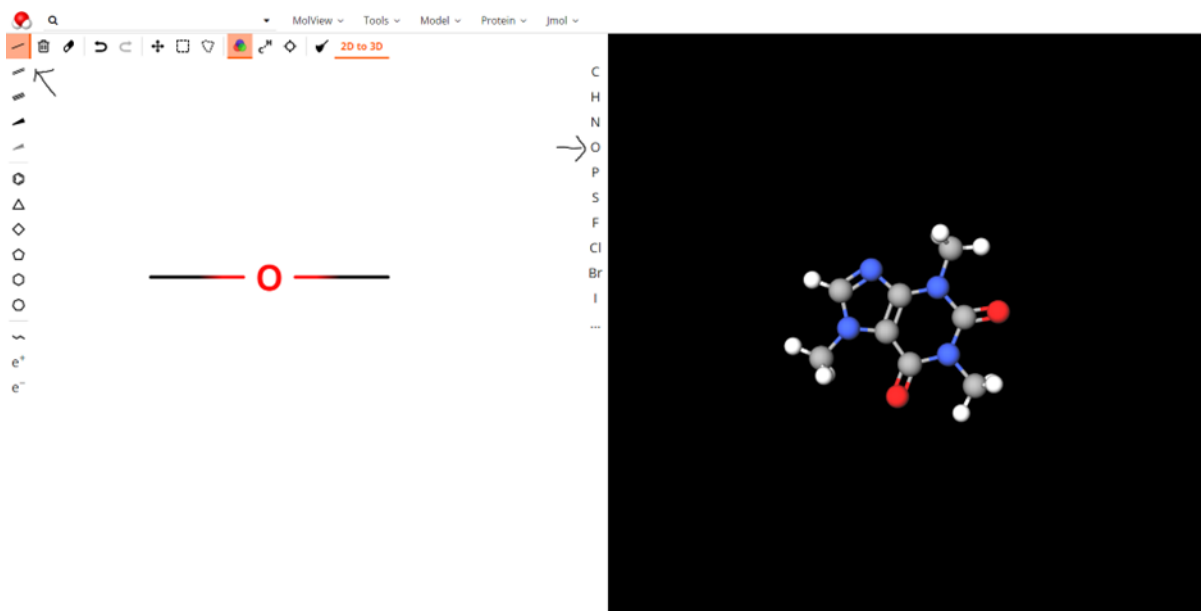
## Vaihe 2 - tutkiminen

Käy oppilaiden kanssa yhdessä läpi alku esimerkki. Ohjeet alla.

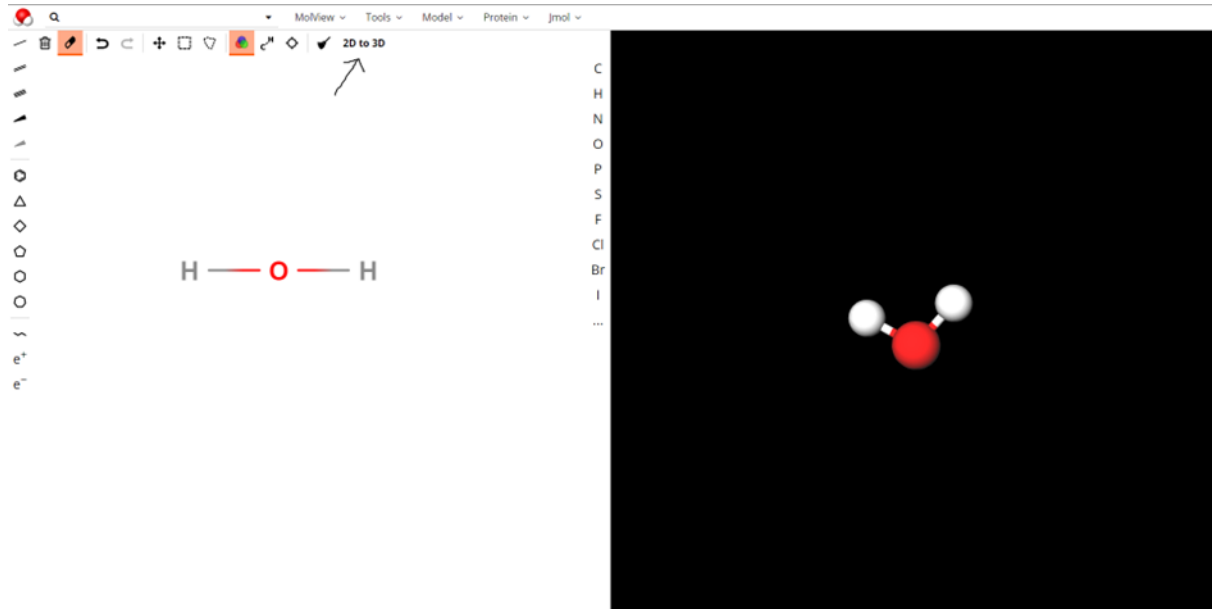
1. Avaa [www.molview.com](http://www.molview.com) . Sinulle avautuu alla oleva näkymä. Tyhjennä alusta painamalla nuolen osoittamaa roskakori-kuvaketta.



2. Aloita muodostamalla vesimolekyyli. Klikkaa kuvien välissä olevasta valikosta happiatomin kemiallista merkkiä ja klikkaa alustan päälle. Nyt happiatomi on keskellä alustaa.
3. Happiatomi muodostaa kaksi sidosta. Valitaan vasemmalla olevasta valikosta ylin sidos, jota kuvaa yksi viiva, ja klikataan alustalla olevaa happiatomia. Lisätään toinen sidos klikkaamalla happiatomia uudelleen, jolloin pitäisi näkyä alla oleva näkymä.



4. Lisää seuraavaksi vetyatomit happiatomiin lisättyjen sidosten päihin. Klikkaa sitten ylävalikon 2D to 3D -painiketta ja katso mitä tapahtuu.



5. Nyt sinulla on valmis vesimolekyyli, jota voit siirrellä ja pyöritellä alustalla.

Muuta hyödyllistä valikoista:

- Roskiksesta painamalla alusta tyhjenee.
- Kumilla voi pyyhkiä sidoksen tai atomin pois.
- Nuolilla pääset peruuttamaan tehtyjä siirtoja.
- Neljään suuntaan menevillä nuolilla voit siirrellä 2D alustalla olevia sidoksia toisiin asentoihin.
- Vasemmalta valikosta saa käyttöön kaksois- ja kolmoissidokset.
- Ylälaidan suurennuslasin kohdalta voi hakea englanniksi valmiiksi mallinnettuja molekyyliä.

Anna sitten oppilaille omaa aikaa mallintaa. Voit antaa heille tuttuja opiskeltuja molekyyliä tai esimerkiksi seuraavia:

- Etaani
- Buteeni
- Butanoli
- Etanoli
- Etyyni

Anna oppilaiden myös tutustua fotosynteesiin liittyvien väriaineiden molekyyliarakenteeseen hakutoiminnon avulla. Pyydä oppilaita selvittämään, mistä näitä aineita löytyy ja millaisia sidoksia ja alkuaineita he yhdisteistä tunnistavat:


- Klorofylli (hakuun: chlorophyll)
- Beetakaroteeni (hakuun: betacarotene)
- Astaksantiini (hakuun: Astaxanthin)

- Zeaksantiini (hakuun: Zeaxanthin)

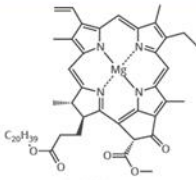
### Vaihe 3 - vahvistaminen ja arviointi

Lopuksi käydään vielä yhdessä läpi, mistä klorofyllia, beetakaroteenia, astaksantiinia ja zeaksantiinia löytyy. Voit näyttää alla olevan kuvan. Kuvassa näytetään lehden sisältämiä yleisiä väriaineita molekyyliarakenteineen. Lehdet sisältävät useita väriaineita, vaikka lehtivihreästä poikkeavat värit tulevat esille vasta ruska-aikaan. Tuolloin fotosynteesin lehtivihreän tuotanto loppuu, ja muut väriaineet lehdistä pääsevät esiin.

## THE CHEMISTRY OF AUTUMN LEAF COLOURS




**CHLOROPHYLL**

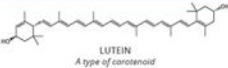


**CHLOROPHYLL A**  
A type of chlorin

Chlorophyll gives plant leaves their green colour. Plants require warm temperatures and sunlight to produce chlorophyll. In autumn, the amount produced begins to decrease, and existing chlorophyll is slowly broken down, diminishing the green colour of the leaves.

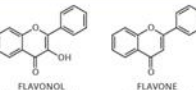


**CAROTENOIDS & FLAVONOIDS**




**LUTEIN**  
A type of carotenoid

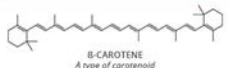
Carotenoids and flavonoid pigments are always present in leaves, but as chlorophyll is broken down in the autumn their colours come to the fore. Xanthophylls, a subclass of carotenoids, are responsible for the yellows of autumn leaves. One of the major xanthophylls, lutein, is also the compound that contributes towards the yellow colour of egg yolks.



**FLAVONOL** (general structure)      **FLAVONE** (general structure)

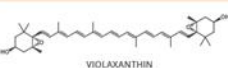


**CAROTENOIDS**




**B-CAROTENE**  
A type of carotenoid

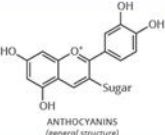
Carotenoids also contribute orange colours. Beta-carotene is one of the most common carotenoids in plants, and absorbs green and blue light strongly, reflecting red and yellow light and causing its orange appearance. It is also responsible for the orange colouration of carrots. Carotenoids in leaves start degrading at the same time as chlorophyll, but they do so at a much slower rate: some fallen leaves can still contain measurable amounts.



**VIOLAXANTHIN**  
A type of carotenoid




**ANTHOCYANINS & CAROTENOIDS**



**ANTHOCYANINS**  
(general structure)

Anthocyanin synthesis is kick-started by the onset of autumn. As sugar concentration in the leaves increases, sunlight initiates anthocyanin production. The purpose they serve isn't clear; it is suggested that they may play a light-protective role. It was previously thought they might delay leaf fall, but this has been discounted.



**LYCOPENE**  
A type of carotenoid

© Andy Brunning/Compound Interest 2018 - [www.compoundchem.com](http://www.compoundchem.com) | Twitter: @compoundchem | FB: [www.facebook.com/compoundchem](https://www.facebook.com/compoundchem)

This graphic is shared under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives licence.

## Tunnisteet

- Verkkopohjainen aktiviteetti
- Luokkahuoneaktiviteetti
- Kokeellinen oppiminen
- Simulaatio
- Taideteokset
- Maalaukset