



**E-opas**

---

---

**KEMIAN MERKITYS TERVEYDEN JA  
HYVINVOINNIN KANNALTA**

---

---

**Tekijät:**

**Fanny Kytölä, Saara Salminen, Sofia Selenius, Veera Sinikallio**

# E-opas

## Sisällysluettelo

Johdanto  
3

TVT  
11

Sosiaalinen  
media  
21

Kokeellisuus  
9  
Kosmetiikan  
kemialla  
10

Artikkeleita  
15

LOPS  
3

Oppimis-  
ympäristöt  
20

Opetusmenetelmiä  
4  
Kahvi kemian kontekstina  
6  
Sosiotieteelliset teemat kemian  
opetuksessa  
7

Lähteet  
24

18  
Tehtäviä  
2

# Hyvinvointi ja terveys kemian opetuksessa



**Tässä e-oppaassa käsitellään terveyttä ja hyvinvointia kemian opetuksessa. Oppaan tarkoituksena on antaa vinkkejä ja ideoita opettajille heidän opetukseensa uuden opetussuunnitelman mukaisesti. E-opas on suunniteltu ensijaisesti lukion KE2-kurssille.**

*Olemme upottaneet tekstiin linkkejä, jotka löytyvät klikkaamalla otsikoita. Kyseiset linkit, johtavat suoraan kyseisille sivuille tai artikkeleihin.*

**LOPS<sup>1</sup>**

Syventävä  
kurssi: Ihmisen ja  
elinympäristön kemia  
(KE2)

Kemian merkitys  
yksilölle ja  
yhteiskunnalle

Arkilähtöinen  
Ilmiöpohjainen  
Laaja-alainen

# Opetusmenetelmiä

## Käännetty luokkahuone<sup>2</sup>

Flipped classroom

Opetusmenetelmä, jossa luokkahuone on nimensä mukaisesti käännetty toisinpäin. Oppilaat opiskelevat aiheen kotona, jolloin luokassa jää enemmän aikaa pohdiskelulle sekä ongelmanratkaisulle.

Opettaja  
videoi opetettavasta  
aiheesta  
pätkät oppilaille  
kotiin katsottavaksi  
sekä laatii  
ennakkotehtävät

Enemmän aikaa  
kokeellisuudelle ja  
henkilökohtaiselle  
ohjaukselle

On todettu auttavan  
heikoimpia ja  
keskivertoisia oppilaita  
saamaan parempia  
oppimistuloksia.

Motivointi  
Kuormitus  
Aktivointi  
Vastuu  
TVT

# Kemiaa kontekstissa- opetusmenetelmä (ChiK) <sup>3</sup>

Sisällön ja siihen  
liittyvän kontekstin  
välinen yhteys luo  
merkityksen asialle

Opetuksen  
lähtökohdaksi  
valitaan aiheita  
oppilaiden  
jokapäiväisestä  
elämästä

Yhteistoiminnallinen  
Arkilähtöinen  
Kumulatiivinen  
oppiminen

1. vaihe: Tutustuminen aiheeseen	Esim. tarina aiheesta. Aivoriihi oppilaiden esitiedoista.
2. vaihe: Kiinnostuminen ja suunnittelu	Tehdään ajatuskarttoja, kerätään oppilaiden kysymyksiä, suunnitellaan työskentelyä.
3. vaihe: Työstäminen	Opitaan vaiheittain aiheen kemiasta.
4. vaihe: Syventäminen ja verkostoituminen	Esitelmiä ja kokeellisia töitä eri näkökulmista aiheeseen. Kytetään aikaisemmin opittuun.

# Kahvi kemian kontekstina

Kahvi on erinomainen konteksti kemian opetuksessa, koska se on monille oppilaille tuttu ja osa arkielämää

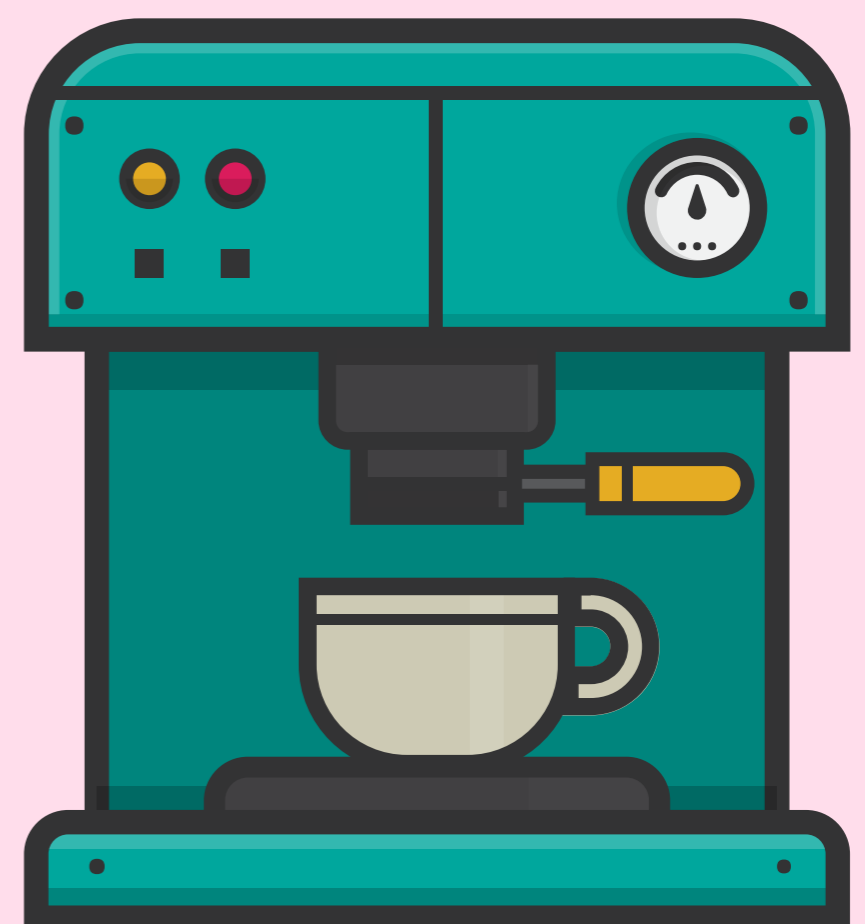
Tämän  
pohjana on  
käytetty: Beer  
as a teaching  
aid<sup>4</sup>

Kahvi-käsitekartta

1. Oppitunti  
Tiedonhaku  
Hypoteesien luominen
2. Oppitunti  
Hypoteesien testaaminen  
laboratoriossa  
Johtopäätökset  
Keskustelua

[www.kahvi.fi](http://www.kahvi.fi)

Kahvin kemiaa



# Sosiotieteelliset teemat luonnontiede- opetuksessa (SSI)<sup>3</sup>

Socio-scientific issues based chemistry teaching

## Toteutus:

1. Jako ryhmiin

2. Jaetaan ryhmille  
aiheet ja materiaalit

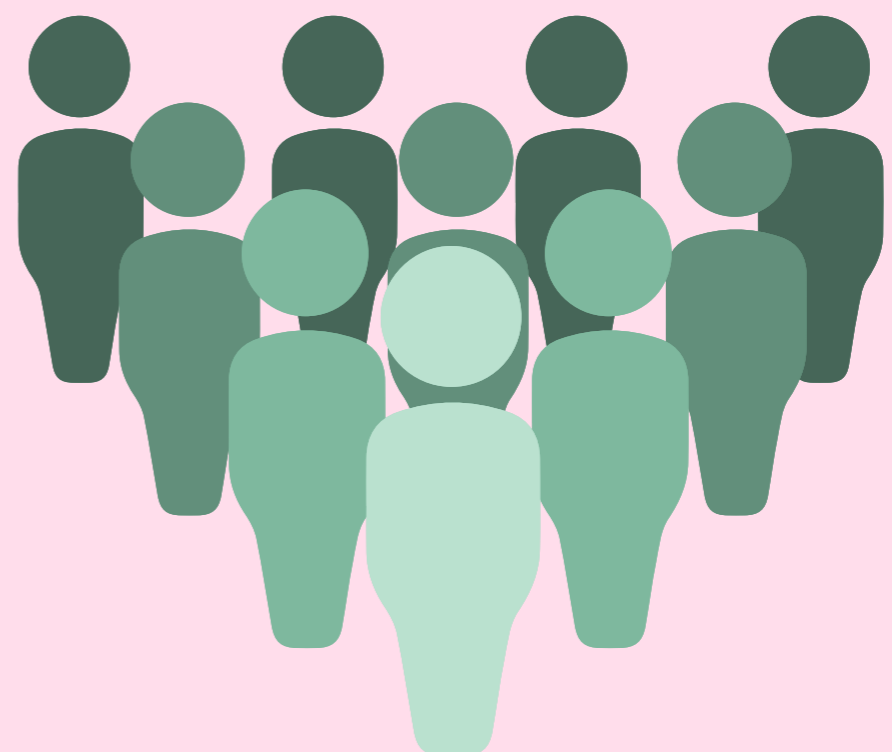
3. Sama aihe kaikille eri  
näkökulmista

4. Tutustuminen omaan  
materiaaliin ja esityksen  
suunnitteleminen

5. Esityksen toteuttaminen,  
esimerkiksi uutinen,  
mainos, tiedote...

6. Koonti

Esimerkkiaiheita:  
Myski, lääkkeet, suklaa,  
alkoholi



# Esimerkkiartikkeleita

Teksti 1 (ryhmä 1 ja 2):

<http://www.panimoliitto.fi/juomat/olut/tutkimustuloksia/>

Teksti 2 (ryhmä 3 ja 4):

<http://www.herkkusuu.fi/9-syyta-lopettaa-alkoholin-juominen/>

Teksti 3 (ryhmä 5 ja 6):

<http://yle.fi/uutiset/3-9338039>

## Plussat



- Opettaa, miten tieteellistä tietoa käsitellään yhteiskunnassa
- Laajasti eri näkökulmia aiheiseen
- Kasvattaa tutkitusti kognitiivista perustelukykystä
- Aktivoi/motivoi
- Medialukutaito/-kriittisyys
- Sopii uuteen aiheeseen tutustumiseen
- Ryhmätyö-/esiintymistaidot



## Ongelmakohdat

- Oppilas ei halua esiintyä
- Oppilas voi sekoittaa, mikä on tärkeää tietoa



# Kokeellisuus

Kemianluokka Gadolin

Aspiriinin valmistus

CSI-verijäljet

Takavarikko tullissa

Muuta kokeellisuutta

Kosmetiikan kemiaa



# Kosmetiikan kemiaa

## Tee itse

Hiukset ja pH  
Kohahduttava kylpyjauhe  
Kahden faasin  
kookoskäsivoide

## Kysy

## Tuotteet

## Kestävä kehitys

## Pohdi

Lyhyt tietopaketti  
kosmetiikasta ja pari  
tehtävää aiheeseen  
liittyen

Kosmetiikan kemiaa

Etsiä  
Ainesosat  
Tuotteet  
Kestävä kehitys  
Kosmetiikan kemian  
opetusmateriaali  
Blogi  
Yhteyshenkilöt

Pohdi  
Tee itse  
Kysy

[www.kosmetiikankemiaa.com](http://www.kosmetiikankemiaa.com)

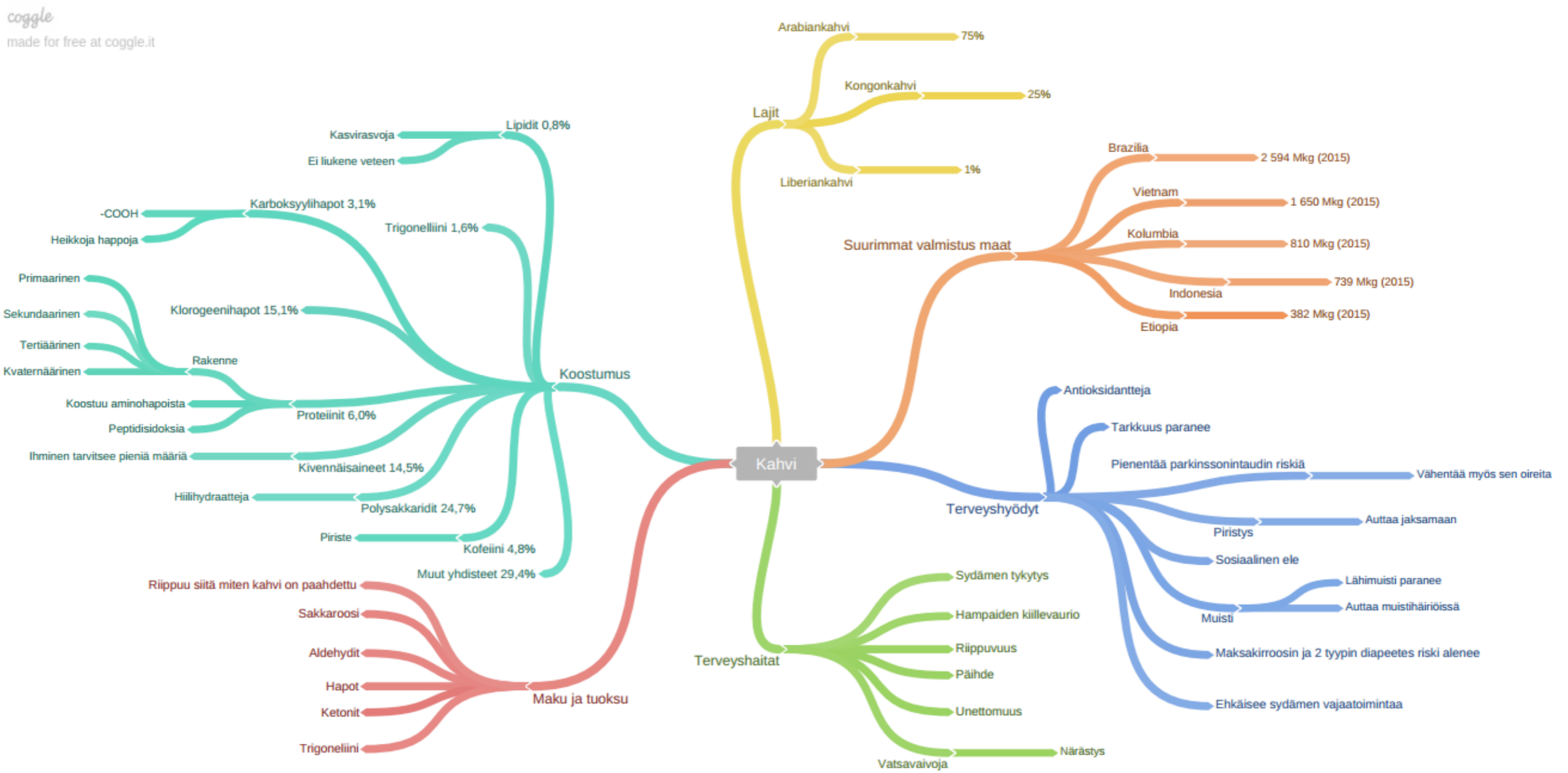
## Ainesosat

Vaihtoehtoinen aineisto:  
Hiusvärien kemiaa



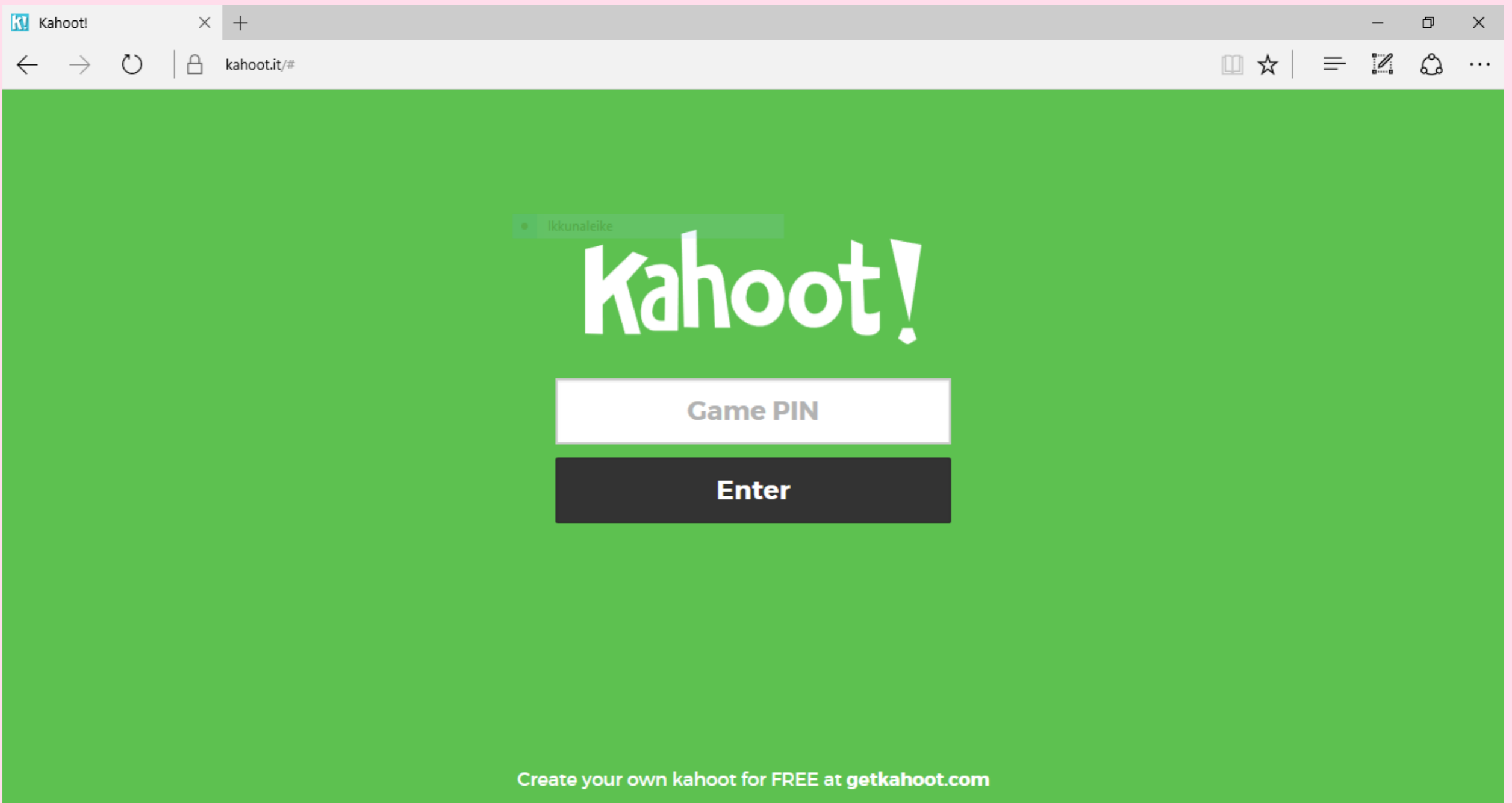
Tässä kappaleessa tutustutaan tieto- ja viestintätekniiikan sovelluksiin. Olemme valinneet sovellukset siten, että ne ovat helposti saatavilla ja palvelevat juurilukion KE2-kurssia.

# Coggle



Googlen mindmapping-työkalu. Tämä online työkalu vaatii kirjautumisen google-tilillä. Valmis ajatuskartta on helppo tallentaa koneelle ja jakaa eteenpäin muille Google käyttäjille. Ajatuskarttaa pystyy samanaikaisesti muokkaamaan useampi henkilö.

# Kahoot!



Kahoot! on internetsovellus tietokilpailujen laadintaan.

Opettaja voi laatia kyselyitä omalla tunnuksellaan, joihin oppilaat pystyvät vastaamaan omalla äylaitteellaan. Opettaja luo itselleen Kahoot!-tunnuksen osoitteessa [getkahoot.com](https://getkahoot.com). Kyselyihin vastaaminen ei vaadi oppilailta kirjautumista vaan he pääsevät pelaamaan PIN-koodilla.

Opettajavoit hyödyntää myös valmiita kyselyitä, joita muut tekijät ovat laatineet, kohdasta "Public Kahoots". Kahoot! sopii hyvin esimerkiksi läksyjenkuulusteluun sekä uuden asian esittelyyn.

Voit luoda erilaisia kyselyitä:

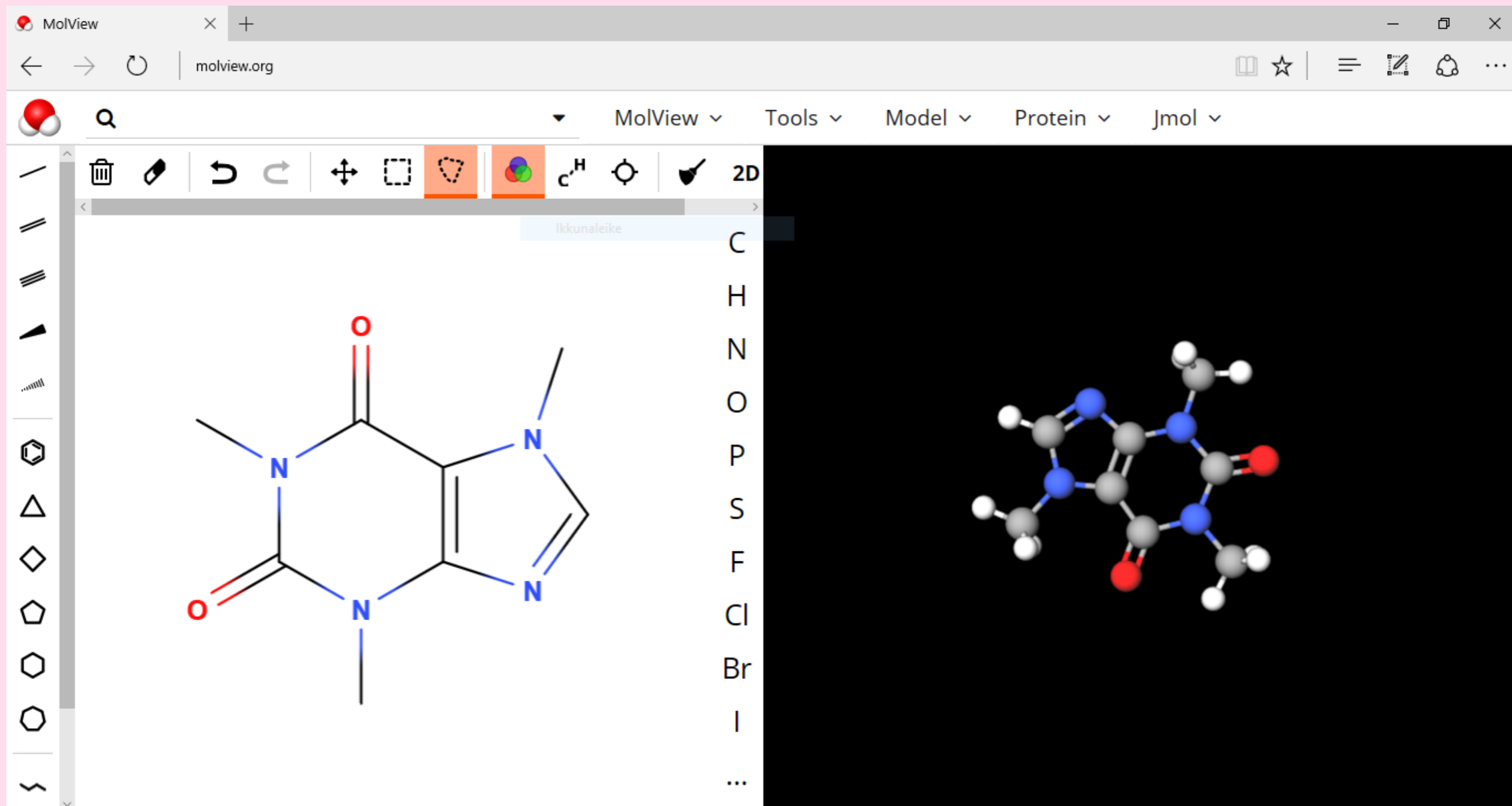
QUIZ: tietovisa monivalintakysymyksiin

JUMBLE: Kilpailu, missä vastausvaihtoehdot tulee järjestää oikeaan järjestykseen

DISCUSSION: Yksi mielipidekysymys (monivalinta)

SURVEYS: Useita mielipidekysymyksiä (monivalinta)

# Molview



Helppokäyttöinen molekyylihallinnusohjelma, joka löytyy selainpohjaisena osoitteesta [www.molview.org](http://www.molview.org). Ohjelmalla on helppo piirtää erilaisia molekyyliä sekä viereisessä mustassa ruudussa näkyy piirretyn molekyylin 3D-rakenne. Tämä sopii hyvin juuri KE2-kurssille, jossa käydään funktionaalisia ryhmiä sekä isomeriaa. Ohjelma ei vaadi kirjautumista tai rekisteröitymistä.

Piirretyt molekyylit voi tallentaa koneelle kuvana tai käyttää kuvankaappaus työkalua ja siirtää näin vaikka koulussa käytössä olevalle online alustalle esim. Moodle tai Classroom.

# Artikkeleita ja uutisia

## kemian opetukseen

### Ravintoaineiden kemia

Lyhyt johdanto  
ravintoaineiden kemiasta  
ja sen jälkeen kolme  
tehtävää oppilaille  
aiheista; proteiinit,  
kivennäis ja hivenaineet  
ja vitamiinit



D-vitamiinin tarve  
on yksilöllinen

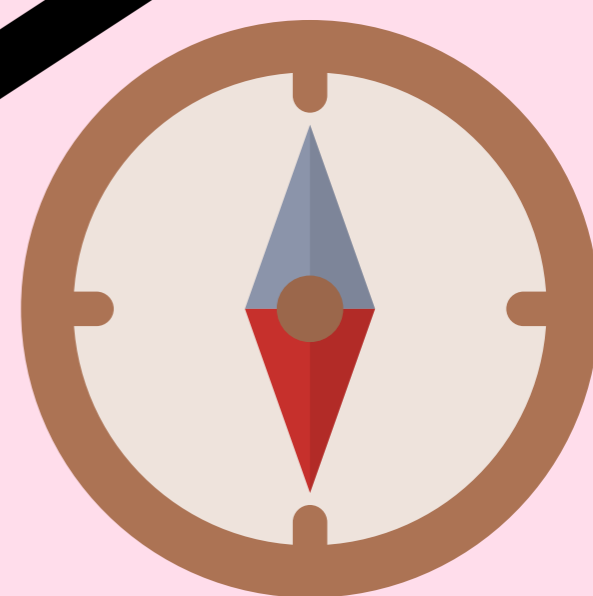
### Lääkäri haukkuu uudet D-vitamiinisuosituksset

Uutinen D-vitamiinista. Osoittaa, että on todella vaikea määrittää mikä on terveellinen määrä vitamiinia/lääkettä/kemiallista ainetta. Asiasta voidaan olla myös monta eri mieltä.

Arkilähtöinen

# Household Water Treatments in Developing Countries:

Artikkelin tarkoituksena on kertoa miten tärkeää kemian soveltaminen on ja innoittaa tämänhetkisiä ja tulevia kemistejä osallistumaan maailmanlaajuiseen yritykseen kehittää tehokkaita ja kestäviä tapoja puhdistaa vettä kotiloissa



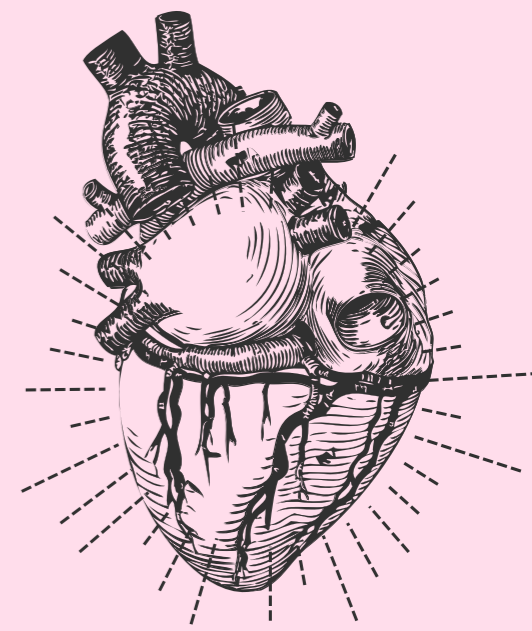
Ajankoh-  
tainen

## Hiili alkuaineena ja yhdisteenä

Hiilen kemiaa ja maapallon monimuotoisuus. DNA, hiili alkuaineena, hiilen kemialliset yhdisteet, mallintaminen, ohjeita orgaanisten yhdisteiden nimeämiseen.



# Teaching the Relevance of Chemistry through Novel Recreational Drugs



Iso-Britanniassa ja Euroopassa käytettävien laillisten huumeiden avulla käydään läpi kemian pääperiaatteita ja kemian tutkimuksen tärkeyttä terveydenhoidolle. Tutkittavat alueet: stoikiometria,  $^1\text{H}$  NMR, orgaaninen synteesi, funktionaaliset ryhmät. Artikkelialoittaa helposti keskustelun sosiaalisista ja laillisista pulmista, jotka liittyvät potilaan terveyteen. Poistaa käsityksen, että kaikki luonnolliset tuotteet olisivat turvallisia ja myrkyttömiä

## Using the Melamine Contamination of Foods To Enhance the Chemistry Classroom

Artikkelissa tutustutaan melamiinin rakenteeseen ja sen avulla voidaan käydä keskustelua melamiinin vaikutuksista terveyteen ihmisillä ja eläimillä, kun melamiini saastuttaa maitotuotteita ja eläinten ruokia. Melamiinin avulla voidaan käydä läpi monia kemiallisia periaatteita esimerkiksi titraus, laimennus, stoikiometria, kaasulait, orgaanisten yhdisteiden rakenne

# Tehtäviä



## Kemian ylioppilaskoe keväällä 2011<sup>5</sup>

2. Mahan liikahappoisuutta neutraloidaan hedelmäsuolalla, joka sisältää natriumvetykarbonaattia ja sitruunahappoa. Kun hedelmäsuolaa liuotetaan veteen, syntyy kuplimista, joka johtuu reaktiosta:



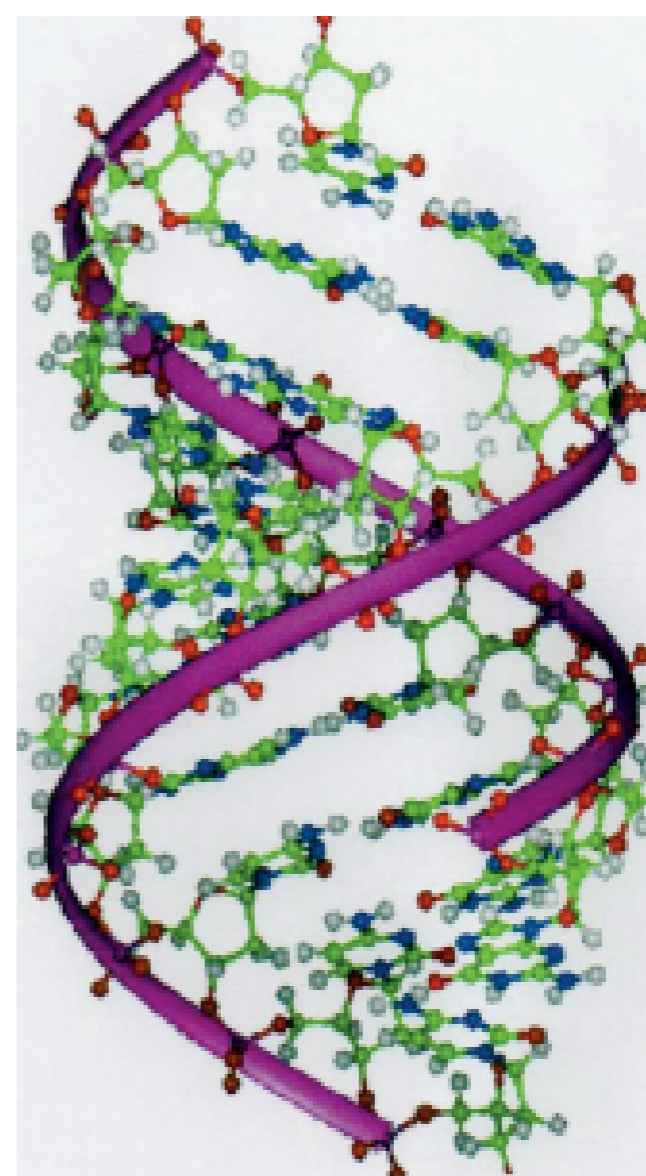
- a) Tasapainota reaktioyhtälö. (2 p.)  
b) Kuinka monta grammaa hiilidioksidia muodostui, kun lähtöaineena oli 1,00 g natriumvetykarbonaattia ja 1,00 g sitruunahappoa? (4 p.)



Kuva: Marja Montonen

10. Ohessa on esitetty osa DNA molekyylistä:  
a) Millainen on DNA:n rakenne, ja millaisia kemiallisia sidoksia siinä esiintyy?  
b) Toinen soluissa vaikuttava molekyyli on RNA. Miten RNA ja DNA eroavat toisistaan rakenteellisesti ja toiminnallisesti?  
c) Mikä on nukleotidi, ja mistä se koostuu?

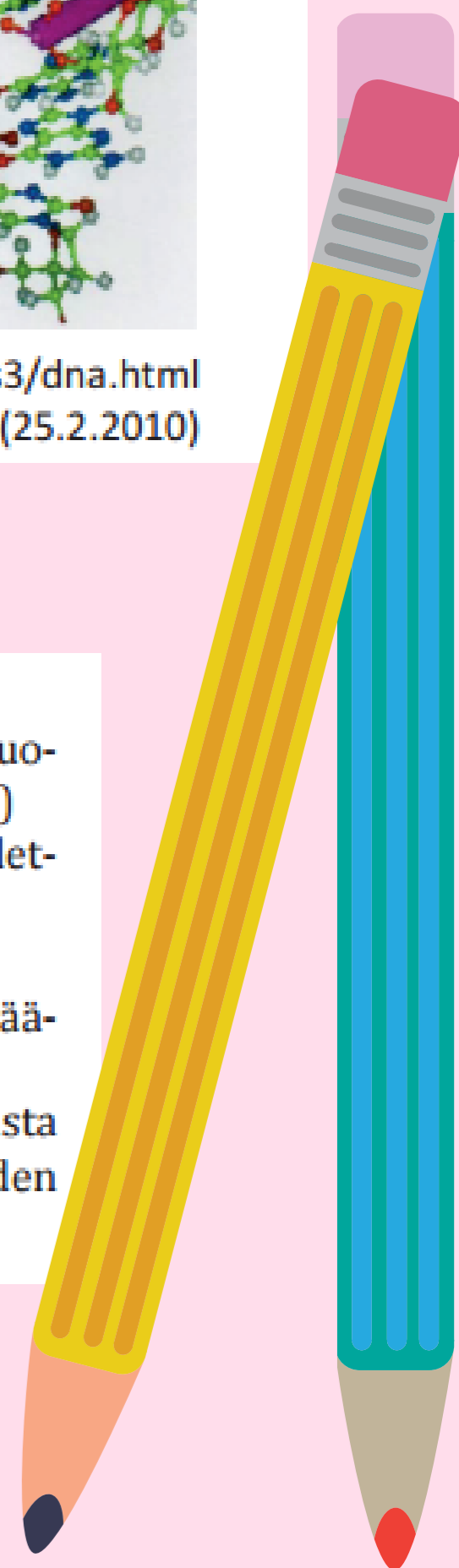
Käytä hyväksi oheista kuvaa ja taulukkokirjan tietoja.



[www.ucmp.berkeley.edu/glossary/gloss3/dna.html](http://www.ucmp.berkeley.edu/glossary/gloss3/dna.html)  
(25.2.2010)

## Kemian ylioppilaskoe keväällä 2012<sup>5</sup>

3. Esitä kemiallinen perustelu, miksi
- monet lääkeainemolekyylit, kuten ibuprofeeni ja talidomidi, esiintyvät kahdessa muodossa, joista vain toinen on tehokas lääkkeenä ja toinen harmiton tai vaarallinen (1 p.)
  - nesteeseen liuotettu lääkeaine vaikuttaa nopeammin kuin vastaava lääkeannos tablettina (1 p.)
  - joidenkin lääketablettien puolittaminen tai murskaaminen on erikseen kielletty (1 p.)
  - monet nestemäiset yskänlääkkeet valmistetaan liuottamalla lääkeaine etanoliin ja lisäämällä sen jälkeen vettä (1 p.)
  - joitakin lääkeaineita voi nauttia suun kautta vain enterokapselina, joka liukenee vasta mahalaukun jälkeen suolistossa, ja joitakin lääkeaineita, kuten insuliinia, ei voi niiden rakenteen vuoksi nauttia suun kautta, vaan ne on annettava injektiona. (2 p.)



## Digabi aineistotehtävä syövästä<sup>6</sup>

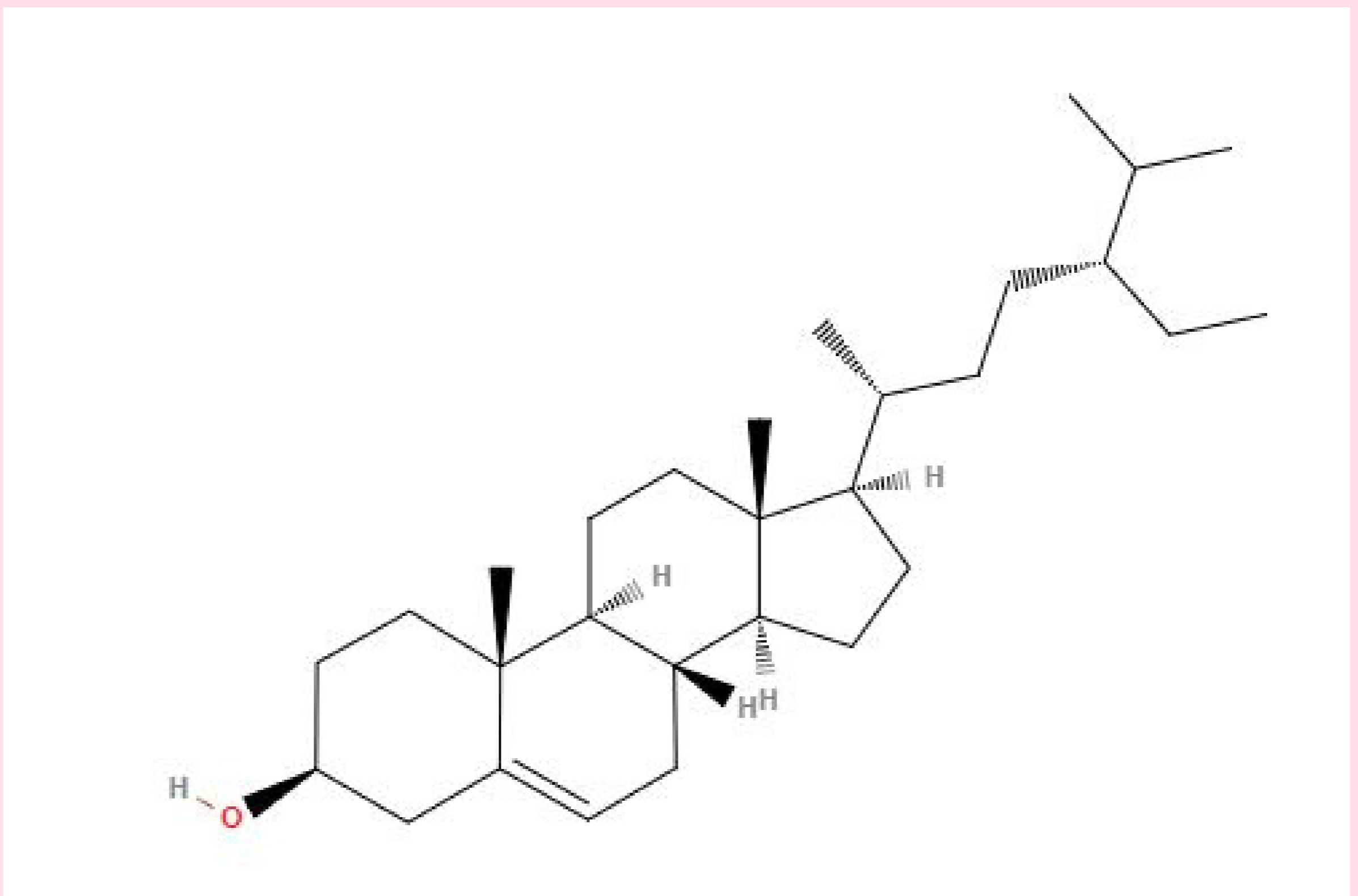
<https://digabi.fi/kokeet/esimerkkitehtavat/kemia/d1/>

### Kemian ylioppilaskoe syksyllä 1998

Benecol-margariini kuuluu funktionaalisiin elintarvikkeisiin, sillä sen sisältämän sitostanoliesterin on todettu alentavan kolesterolitasoa. Sitostanoliesteriä valmistetaan  $\beta$ -sitosterolista (kuva) hydraamalla yhdiste ja antamalla sen reagoida rasvahappojen kanssa.


a) Laadi sitostanoliesterin rakennekaava, kun esteröitymiseen käytetään öljyhappoa, jonka rakenne on  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

b) Saatu esteri sisältää useita asymmetrisiä hiiliatomeja. Mitä asymmetrisellä hiiliatomilla tarkoitetaan, ja mitä ominaisuuksia sen läsnäolosta yhdisteelle seuraa? merkitse yksi asymmetrisistä hiiliatomeista piirtämääsi rakennekaavaan tähdellä.



# Oppimisympäristöt

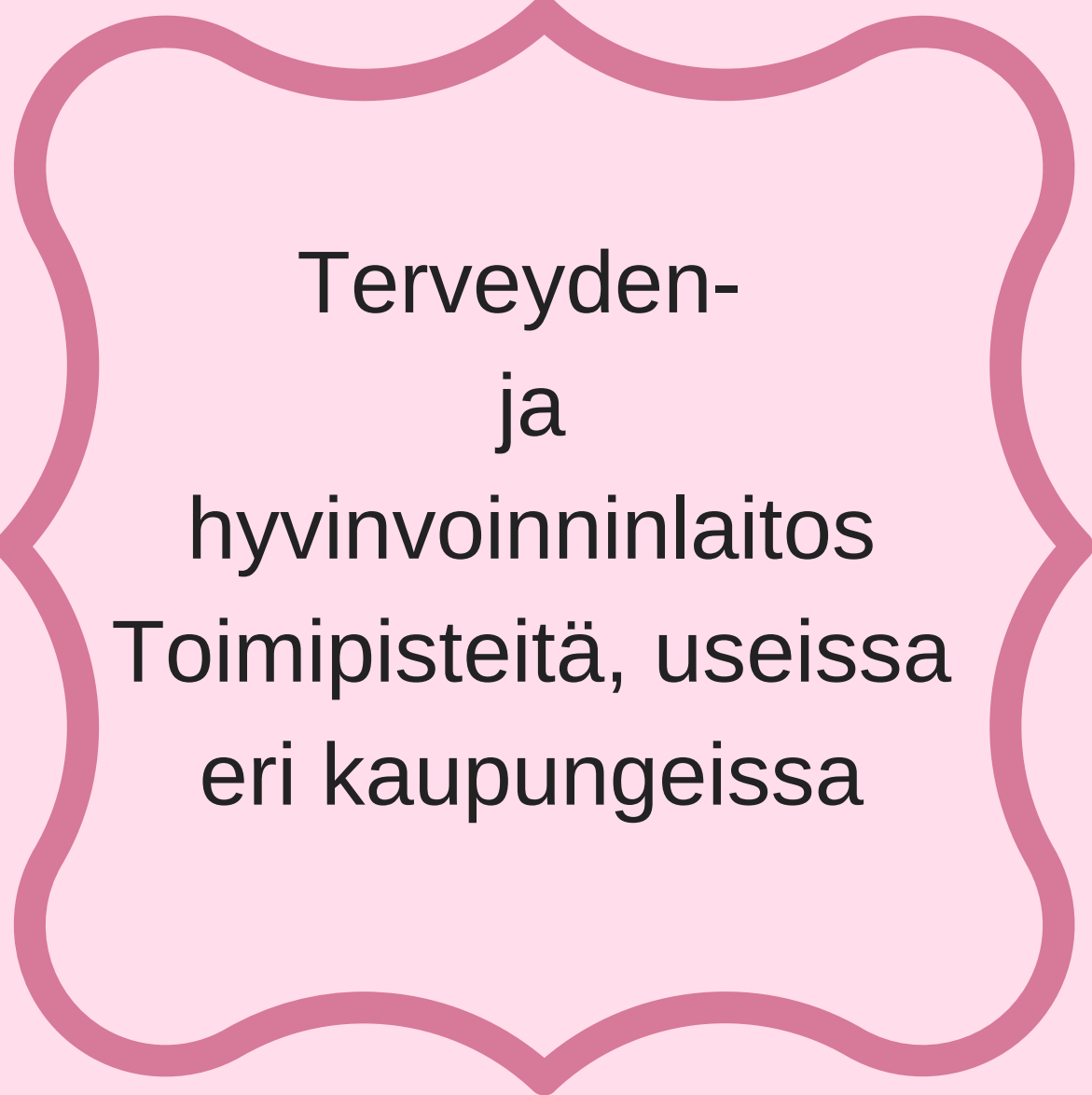
## Erilaisia vierailukohteita



Lähialueen  
sairaalat




Fazer




Terveyden-  
ja  
hyvinvoinninlaitos  
Toimipisteitä, useissa  
eri kaupungeissa



Heureka



Rikoslaboratoriot  
KRP



Kahvipaahtimot  
Vuosaaren  
kahvipaahtimo

# Muu media



## Facebook

Chemistry Memes  
Tieto- ja viestintäteknikka  
opetuksessa/ICT in  
Education  
Kemian opettajat-  
vertaisryhmä

## YouTube



FuseSchool  
Opetus.tv  
SciShow



## Twitter

Chemistry  
World

# Koonti kaikista

## e-oppaan linkeistä

- Flipped classroom  
[http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko\\_materiaaleja/E-OPAS\\_Terveys\\_ja\\_hyvinvointi\\_Fautch\\_2015\\_The\\_flipped\\_classroom\\_for\\_teaching\\_organic\\_chemistry\\_in\\_small\\_classes.pdf](http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko_materiaaleja/E-OPAS_Terveys_ja_hyvinvointi_Fautch_2015_The_flipped_classroom_for_teaching_organic_chemistry_in_small_classes.pdf)
- Beer as a teaching aid  
[http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko\\_materiaaleja/E-OPAS\\_Terveys\\_ja\\_hyvinvointi\\_Korolija\\_et\\_al\\_2012\\_Beer\\_as\\_a\\_teaching\\_Aid\\_in\\_the\\_Classroom\\_and\\_Laboratory.pdf](http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko_materiaaleja/E-OPAS_Terveys_ja_hyvinvointi_Korolija_et_al_2012_Beer_as_a_teaching_Aid_in_the_Classroom_and_Laboratory.pdf)
- Aspiriinin valmistus  
[www.kemianluokka.fi/files/uudet/Aspiriinin\\_valmistus\\_opettaja.pdf](http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Aspiriinin_valmistus_opettaja.pdf)
- CSI-verijäljet  
[www.kemianluokka.fi/files/uudet/CSI\\_verijaljet\\_opettaja.pdf](http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/CSI_verijaljet_opettaja.pdf)
- Takavarikko tullissa  
[www.kemianluokka.fi/files/uudet/Takavarikko\\_tullissa\\_opettaja.pdf](http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Takavarikko_tullissa_opettaja.pdf)
- Coggle  
<https://coggle.it>
- Kahoot  
<https://getkahoot.com/>
- Molview  
<http://www.molview.org>
- Kosmetiikan kemiaa  
[www.kosmetiikankemiaa.com](http://www.kosmetiikankemiaa.com)
- Hiusvärien kemiaa  
[http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/ont/Halonen\\_J\\_2016\\_kandidaatintutkielma.pdf](http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/ont/Halonen_J_2016_kandidaatintutkielma.pdf)
- Ravintoaineiden kemia  
[http://www.verkkovaria.fi/yhteiset/kemia/?page\\_id=107](http://www.verkkovaria.fi/yhteiset/kemia/?page_id=107)
- Lääkäri haukkuu uudet D-vitamiinisuositukset  
<http://yle.fi/uutiset/3-6865684>

- D-vitamiinin tarve on yksilöllinen  
<https://www.orion.fi/hyvinvointi/vinkkeja-arkeen/ruokavalio-ja-painonhallinta/d-vitamiinin-tarve-on-yksilollinen/>
- Household Water Treatments in Developing Countries  
[http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko\\_materiaaleja/E-OPAS\\_Terveys\\_ja\\_hyvinvointi\\_Smieja\\_2011\\_Household\\_water\\_treatments\\_in\\_developing\\_countries.pdf](http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko_materiaaleja/E-OPAS_Terveys_ja_hyvinvointi_Smieja_2011_Household_water_treatments_in_developing_countries.pdf)
- Hiili alkuaineena ja yhdisteenä  
<https://peda.net/naantali/velkuan-koulu/oppiaineet2/kemia/kemia1/oppikirja/III/10>
- Teaching the Relevance of Chemistry through Novel Recreational Drugs  
[http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko\\_materiaaleja/E-OPAS\\_Terveys\\_ja\\_hyvinvointi\\_Fergus\\_Kellett\\_Gerhard\\_2014\\_Teaching\\_the\\_relevance\\_of\\_chemistry.pdf](http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko_materiaaleja/E-OPAS_Terveys_ja_hyvinvointi_Fergus_Kellett_Gerhard_2014_Teaching_the_relevance_of_chemistry.pdf)
- Using the Melamine Contamination of Foods To Enhance the Chemistry Classroom  
[http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko\\_materiaaleja/E-OPAS\\_Terveys\\_ja\\_hyvinvointi\\_Kimbrough\\_Jensen\\_2010\\_Using\\_melamine.pdf](http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/kemopeyksikko_materiaaleja/E-OPAS_Terveys_ja_hyvinvointi_Kimbrough_Jensen_2010_Using_melamine.pdf)
- Facebook chemistry memes  
<https://www.facebook.com/ChemistryMemes/?fref=ts>
- Twitter Chemistry world  
<https://twitter.com/chemistryworld>
- YouTube-kanavat FuseSchool, Opetus.tv ja SciShow  
<https://www.youtube.com/user/virtualschooluk>  
<https://www.youtube.com/user/opetustv>  
<https://www.youtube.com/user/scishow>
- Digabi  
<https://digabi.fi/kokeet/esimerkkitehtavat/kemia/d1/>

# Lähteet

---

---

<sup>1</sup> Opetushallitus. (2017). Lukion opetussuunnitelman perusteet. Luettu osoitteesta:

[http://www.oph.fi/download/172124\\_lukion\\_opetussuunnitelman\\_perusteet\\_2015.pdf](http://www.oph.fi/download/172124_lukion_opetussuunnitelman_perusteet_2015.pdf)

<sup>2</sup> Fautch J. (2015). The flipped classroom for teaching organic chemistry in small classes: is it effective? Chemistry Education Research and Practice, 16. 179-186

[http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/KemOpeYksikk%f6\\_materiaaleja/Fautch\\_2015\\_The\\_flipped\\_classroom\\_for\\_teaching\\_organic\\_chemistry\\_in\\_small\\_classes.pdf](http://www.helsinki.fi/kemia/opettaja/KemOpeYksikk%f6_materiaaleja/Fautch_2015_The_flipped_classroom_for_teaching_organic_chemistry_in_small_classes.pdf)

<sup>3</sup> Eilks, I., Rauch, F., Ralle, B., Hofstein, A. (2013). How to allocate the chemistry curriculum between science and society. Teoksessa I. Eilks & Hofstein, A. (Toim.), Teaching Chemistry - A Studybook: A practical guide and textbook for student teachers, teacher trainees and teachers (s. 1-36). Rotterdam: Sense Publisher.

<sup>4</sup> Korolilja, J., Plavsic, J., Marinkovic, D., Mandic, L. (2012). Beer as a Teaching Aid in the Classroom and Laboratory. Journal of Chemical Education, 89. 605-609.

<sup>5</sup> Yle Abitreenit. (2017). Luettu osoitteesta:

<http://yle.fi/aihe/abitreenit/oppiaineet-ja-yo-kokeet>

<sup>6</sup> Digabi. (2017). Luettu osoitteesta:

<https://digabi.fi/kokeet/esimerkkitehtavat/kemia/d1/>