

## AIHE: KEITTIÖKEMIAA

Esivalmistelut: valmista sokeriliuokset, kts. Kohta 6.

Kohdat 1-3 käydään, mikäli kerholaiset eivät tunne toisiaan entuudestaan ja ovat ensimmäistä kertaa tiedekerhossa.

1. Ohjaajien esittelyt
2. Kerrotaan, mitä kerhossa tehdään
3. Turvallisuus ja säännöt

Käydään läpi seuraavat säännöt yhteisesti:

- Lasiesineitä pitää käsitellä varovasti. (Lasisauva voi mennä rikki, jos sillä sekoittaa liian kovaa.)
- Tiedekerhossa ei saa syödä mitään, eikä maistella mitään. (Laboratorioiden perussääntö.)
- Kerhossa ei saa riehua, eikä töniä, sillä voi tapahtua vahinkoja.
- Kesken kerhon saa käydä vessassa. (Kerrotaan, missä vessa on.)
- Ohjeita pitää kuunnella, ja kaikki kokeet pitää tehdä tarkasti ohjeiden mukaan.
- Kerhossa saa nauraa ja huudahdella, esimerkiksi Oho! Mahtavaa!
- Suojavarusteita pitää käyttää. (Esitellään työtakit, suojalasit ja -hanskat.)
- Tiedekerhoon pitää tulla ajoissa. (Ovet sulkeutuvat kerhon alkaessa, joten jos myöhästyy, pitää soittaa ovelta ohjaajalle.)
- Ohjaajilta voi aina pyytää apua.
- Kerhossa saa aina kysyä kysymyksiä.

**Tarvikkeet:** Työtakki, suojahanskat ja suojalasit.

## 4. Nimikyltit

Nimilappuun kirjoitetaan oma nimi, laboratoriotakki laitetaan päälle ja kiinnitetään nimikyltti takkiin kiinni.

**Tarvikkeet:** Kaikille tussi, nimilappu ja nimikyltti-muovitasku (poista kaikista muovitaskuista hakaneulat etukäteen).

## 5. Alkupohdintaa

Tänään tutkitaan, mitä kemian aiheita ja ilmiöitä liittyy arkipäiväiseen keittiökemiaan.

Mitä ilmiöitä liittyy ruokaan ja juomaan? Säilyvyys ja happamuus. Ruokiin ja juomiin voidaan lisätä säilyvyyttä parantavia aineita tai käsitellä niitä erilaisilla tavoilla (kuumennus, kuivaus, ilmatiivis säilöminen ja säilytys alhaisissa lämpötiloissa).

Mihin pesuaineiden käyttö ja teho perustuu? Pesuaineet vähentävät veden pintajännitystä.

Miksi leipomisessa käytetään hiivaa tai leivinjauhetta? Hiivalla kohotetaan leipä- tai pullataikina. Hiiva käyttää ravinnokseen sokeria ja sivutuotteena syntyy hiilidioksidikaasua, joka kohottaa taikinan.

## 6. Tiedekoe: Sateenkaari mittalasisissa

Tee sokeriliuokset valmiiksi ennen kerhon alkua: lisää ensimmäiseen dekantterilasiin yksi ruokalusikallinen sokeria, toiseen kolme ruokalusikallista, kolmanteen viisi ruokalusikallista ja neljanteen dekantterilasiin seitsemän ruokalusikallista sokeria. Jokaiseen dekantterilasiin laitetaan kolme ruokalusikallista (45 ml) vettä ja sekoitetaan, kunnes sokeri liukenee veteen. Jos sokeri ei liukene veteen jossakin dekantterilasissa, lisää kaikkiin dekantterilaseihin vielä yksi ruokalusikallinen vettä ja sekoita. Kun sokeri on liennut kokonaan, lisää dekantterilaseihin elintarvikeväriä. Sokeri liukenee suurina määrinä paremmin **lämpimään** veteen.

Kaadetaan mittalasin pohjalle sokeriliuosta, jonka tiheys on suurin (neljännessä dekantterilasista). Täytetään mittalasisista noin neljännes sokeriliuoksella. Lisätään seuraavaksi tiheintä sokeriliuosta mittalasiin (kolmannesta dekantterilasista) varovasti. Tämän voi tehdä esimerkiksi laittamalla pikkulusikan mittalasiin siten, että lusikka on juuri alemman nesteen yläpuolella. Lusikkaan kaadetaan hitaasti vähemmän tiheätä sokeriliuosta ja lusikka nostetaan siten, että se pysyy heti nesteen pinnan yläpuolella. Toinen tapa lisätä liuosta on pipetoimalla varovasti sitä lasin reunaa pitkin. Mittalasi täytetään puoleen väliin tällä tavalla. Toisen ja ensimmäisen dekantterilasin sokeriliuokset lisätään samalla tavalla.

Mistä havaittu ilmiö johtuu? Ilmiö johtuu liuosten tiheyseroista. Tiheydellä tarkoitetaan aineen painavuutta verrattuna sen kokoon. Mitä enemmän sokeria on liuotettu veteen, sitä tiheämpää liuos on. Tiheampi liuos painuu mittalasin pohjalle, kun taas kevyemmät (eli vähemmän tiheämmät) kelluvat tiheimmän liuoksen päällä. Esimerkiksi neljännessä dekantterilasissa on sokeria seitsemän ruokalusikallista, kun taas ensimmäisessä dekantterilasissa on sokeria vain yksi ruokalusikallinen. Neljäs liuos on siis tiheintä, koska siihen on liennut eniten sokeria, kun taas ensimmäisen liuos on vähiten tiheintä.

**Tarvikkeet:** Neljää eri elintarvikeväriä, mittalasi, neljä dekantterilasia, sokeria, vettä, ruokalusikka

## 7. Tiedekoe: Hiiva kohotusaineena

Venytetään ensiksi ilmapallo puhaltamalla siihen ja päästämällä ilma pois. Ilmapallot laitetaan sitten hetkeksi syrjään. Dekantterilasiin laitetaan kuumaa vettä ja kaksi ruokalusikallista sokeria. Sekoitetaan, kunnes sokeri liukenee. Dekantterilasiin lisätään ruokalusikallinen hiivaa ja sekoitetaan nopeasti. Seos kaadetaan suppilon avulla limsapulloon. Ilmapallo venytetään pullon suuaukon päälle. Tarkkaillaan, mitä ilmapallolle tapahtuu. Aikaa voi kulua muutama minuutti ennen, kuin mitään alkaa tapahtua. Jos mitään ei tapahdu, lisätään pulloon jonkin verran hiivaa.

Mihin ilmiö perustuu? Hiiva on kohotusaine, joka tarvitsee ravinnokseen sokeria. Hiiva käyttää ravinnokseen jauhojen sokeria ja vapauttaa hiilidioksidikaasua jätteenä. Kyseessä on fermentaatio prosessi, missä sokerimolekyylit hajotetaan alkoholiksi ja hiilidioksidiksi. Sama ilmiö tapahtuu pullon sisällä, ja fermentaatiossa vapautuva hiilidioksidikaasu täyttää ilmapallon.

Huom! Ilmapallojen täyttymisessä kuluu aika kauan aikaa, joten välissä kannattaa tehdä muita tiedekokeita ja demoja. Ennen tiedekerhon loppumista voidaan tarkastella, kuinka hyvin ilmapallot ovat täyttyneet.

**Tarvikkeet:** Leivontahiivaa, kuumaa (ei kiehuva) vettä, sokeria, ilmapalloja, tyhjiä 0,5 l limsapulloja, suppiloita.

## 8. Demo: Kokis ja Mentos - räjähtävä yhdistelmä?

HUOM! Tee demo lavuaarissa, ulkona tms. koska se on melko sotkuinen.

1,5 litran light kolajuomapullo asetetaan joko nurmikolle tai lavuaarin pohjalle. Pullo aukaistaan nopeasti ja sinne laitetaan paperisen, pienen lieriön avulla 2-3 Mentosta. Mentokset on hyvä laittaa pulloon mahdollisimman nopeasti, jotta hiilihapot eivät ehdi lähteä kolajuomasta. Katsotaan, mitä tapahtuu.

Mistä geysirilmiö johtuu? Kyseessä on pintailmiö. Mintunmakuisten Mentoksien pinta on huokoinen. Pinnan hyvin pienissä koloissa neste hiilihaposta muodostuu hiilidioksidia, joka vapautuu kuplina. Hiilihappoisesta kolajuomasta vapautuu hiilidioksidia hyvin nopeasti, jolloin pullon ahtaasta suuaukosta nousee geysir.

Katso, miten muut limsat reagoivat Mentoksen kanssa: <https://www.youtube.com/watch?v=iS2vG1o7Op4>

**Tarvikkeet:** Mintunmakuisia Mentos-pastilleja, lämmintä light kolajuomaa 1,5 litraa, suojalasit, tietokone ja nettiyhteys

## 9. Ohjaajan loppudemo: Tulivuori etikasta ja ruokasoodasta

HUOM! Tee loppudemo lavuaarissa tai jossain astiassa.

Rakenna sanomalehden suikaleista tulivuori juomapullon ympärille. Juomapullo kaadetaan melkein täyteen kuumaa hanavettä. Lisää veteen vähän astianpesuainetta ja kolme ruokalusikallista ruokasoodaa (ja elintarvikeväriä). Katso, että ruokasooda liukenee veteen. Aseta tulivuori alustalle ja kaada etikkaa pulloon. Tulivuoren saa purkautumaan uudelleen lisäämällä ruokasoodaa ja kaatamalla lisää etikkaa.

Tulivuoren purkauksessa ruokasooda ja etikka aiheuttavat kemiallisen reaktion. Happo (hapan aine) ja emäs (emäksinen aine) reagoivat keskenään – ruokasoodan (emäs) ja etikan (happo) välinen reaktio tuottaa hiilidioksidia, vettä, natrium- ja asetaatti-ioneja. Kun emäs ja happo reagoivat keskenään, reaktiossa syntyy vettä ja ioneja. Hiilidioksidi vapautuu kaasuna ja aiheuttaa tulivuoren purkauksen siihen ja kuplimisen.

**Tarvikkeet:** Sanomalehteä, teippiä, kuumaa hanavettä, ruokasoodaa, astianpesuainetta, (elintarvikeväriä), 0,5 l juomapullo, alusta/lavuaari, etikkaa.

### Mitä opittiin?

Keittiökemiaan ja ruokaan sekä juomaan liittyy monenlaisia ilmiöitä. Pesuaineet vähentävät pintajännitystä, hiivalla kohotetaan taikinaa ja etikan ja ruokasoodan välinen neutraloitumisreaktio vapauttaa hiilidioksidikaasua.