



Salakirjoitus

Kohderyhmä: Työ soveltuu erityisesti alakouluille. Työ soveltuu hyvin tehtäväksi värikästä kemian-työn jälkeen, jolloin lapset voivat hyödyntää siinä työssä oppimiaan asioita tässä työssä, ja pääsevät tutustumaan myös toiseen luonnonindikaattoriin.

Kesto: 30 min

Motivaatio: Selvitetään salainen viesti.

Tavoite: Työn tavoitteena on innostaa kemiaan avoimen tutkimuksen kautta. Työn tiimoilta voidaan käsitellä happoja ja emäksiä.

Avainsanat: Indikaattori – Happamuus – Emäksisyys – Imukyky – Arkikemia – Materiaalit – Tutkimuksellisuus

Tarvikkeet

Reagenssit:

- Ruokasooda
- Kurkumajauhe
- Etanoli (tai käsidesi)

Tarvikkeet:

- Siveltimeä
- Vesiväripaperia
- 2 keitinlasia (250 ml) tai muuta astiaa (esim. juomalaseja)
- Teelusikka
- Ruokalusikka

Huom. Vesiväripaperi tai vastaava toimii tässä työssä parhaiten, mutta tilalla voidaan käyttää myös esimerkiksi askartelukartonkia. Tavallista ohutta paperia ei suositella (värimuutos saadaan näkyviin, mutta kuviot epäselviä ja leviävät helposti).

Lisäksi on hyvä ottaa huomioon, että kurkumaliuos on helposti värjäävää, joten pöytäpinnat ja vaatteet on kannattavaa suojata.

Työturvallisuus / Huomioita ohjaajalle

Laboratoriotakki ja -lasit.

Jätteet voidaan kaataa viemäriin.

Pohdittavaksi ennen työtä

Millaisella aineella salakirjoitus kannattaa kirjoittaa?

Esimerkiksi sellaisella aineella, joka ei näy, mutta joka saadaan esiin jollain muulla aineella.

Tiedätkö yhtään luonnonindikaattoria?

Esimerkkejä luonnonindikaattoreista ovat punakaali, mustikka, ruusun terälehdet, punajuuri sekä tässä työssä käytettävä kurkuma.



Kokeellinen osio / Työn suoritus

Liuosten valmistus koko ryhmälle

Ruokasooda tulee liuottaa veteen ennen sillä kirjoittamista/piirtämistä seuraavasti:

Laita keitinlasiin (tai muuhun astiaan) n. 150 ml kuumaa vettä ja lisää joukkoon 1–2 ruokalusikallista ruokasoodaa. Sekoita lusikalla, kunnes ruokasooda liukenee veteen.

Valmista kurkumaliuos seuraavasti:

Laita keitinlasiin (tai muuhun astiaan) ½-1 teelusikallista kurkumajauhetta ja lisää joukkoon 100–200 ml etanolia (tai vaihtoehtoisesti käsidesiä). Sekoita lusikalla. Ennen maalausta on suositeltavaa odottaa, että liukenematon kurkuma painuu astian pohjalle.

Työn suorituksen jälkeen mahdollisesti yli jääneet liuokset voidaan säilyttää (esim. korkillisissa pulloissa) seuraavaa käyttökertaa varten.

Työn suoritus

1. Piirrä tai kirjoita ”näkymättömällä musteella”, eli ruokasoodaliuoksella, sivellintä käyttäen vesiväripaperille salainen viesti.
2. Anna salaisen viestin kuivua ennen seuraavaa vaihetta, jotta se pysyisi selkeänä, eikä leviäisi.
3. Kun salainen viesti on kuivunut, maalaa sen yli kauttaaltaan kurkuma-etanoliliuoksella. Muista käyttää eri sivellintä kuin aiemmin.
4. Tarkkaile, kun viesti paljastuu paperille. Viesti saattaa näkyä aluksi vaaleampana, mutta tummuu hetken kuluttua.

Pohdinta työn jälkeen

Mitä salakirjoitetulle tekstille tapahtui, kun teksti kirjoitettiin ruokasoodaliuoksella ja viesti paljastettiin kurkumaliuoksella?

Emäksisellä ruokasoodaliuoksella kirjoitettu tai piirretty näkymätön viesti muuttui kurkumaliuoksen vaikutuksesta tummanpunaiseksi. Ne kohdat paperista, jotka maalattiin kurkumalla, mutta joissa ei ollut emäksistä ruokasoodaa, jäivät kirkkaan keltaisiksi (kurkumaliuoksen värisiksi).

Miksi kurkumalla saatiin paljastettua salainen viesti?

Kurkuma toimii indikaattorina eli se on aine, joka vaihtaa väriä, kun liuos muuttuu enemmän happamaksi tai emäksiseksi.

Miten muuten voisi tehdä salakirjoitusta?

Salakirjoitusta voisi tehdä myös käyttämällä muita luonnonindikaattoreita, esimerkiksi punakaalia, viestin paljastukseen. Tällöin värinmuutokset olisivat erilaisia (emäksinen ruokasooda muuttuisi punakaalin vaikutuksesta vihreäksi, ja puolestaan hapan aine, kuten sitruunamehu, muuttuisi punakaalin vaikutuksesta pinkiksi).



Lisätietoja

Kurkuma on esimerkki indikaattorista. Indikaattori on aine, joka vaihtaa väriä liuoksen emäksisyyden/happamuuden muuttuessa. Työssä voidaan käyttää myös muita luonnonindikaattoreita (kuten punakaali, mustikka, ruusun terälehdet, punajuuri), mutta niiden värinmuutokset ovat erilaisia kuin kurkumaa käytettäessä.

Hapot ja emäkset voidaan määritellä yksinkertaisimmillaan siten, että happo on aine, joka luovuttaa vetyionin ja emäs vastaanottaa vetyionin. Happo reagoi indikaattorin kanssa siten, että muodostuu enemmän indikaattorin happomuotoa. Emäs puolestaan reagoi indikaattorin kanssa siten, että muodostuu enemmän indikaattorin emäsmuotoa. Indikaattorin happo- ja emäsmuodot ovat molekyyliarakenteeltaan erilaiset, ja siksi näyttävät erivärisiltä.

