



SALAKIRJOITUS

KOHDERYHMÄ: Työ soveltuu erityisesti alakouluille. Ennen tätä työtä on suositeltavaa tehdä värikästä kemiaa, jotta lapset voivat hyödyntää siinä työssä oppimiaan asioita tässä työssä.

KESTO: Työn suoritus kestää n. 30 min

MOTIVAATIO: Selvitetään kotikemikaaleilla salainen viesti huokoisesta materiaalista

TAVOITE: Työn tavoitteena on innostaa kemiaan avoimen tutkimuksen kautta. Työn tiimoilta voidaan käsitellä happoja ja emäksiä sekä materiaalien imukykyä.

AVAINSANAT: Indikaattori - Happamuus - Emäksisyys – Imukyky – Arkikemia – Materiaalit – Tutkimuksellisuus

TAUSTATARINA

Haluat kirjoittaa kotona kaverillesi salaisen viestin, muttet halua muiden saavan sitä selville. Miten voisit kirjoittaa salaisen viestin kotoa löytyvillä aineilla?

REAGENSIT

- 🔥 ruokasooda tai muu emäksinen aine
- 🔥 sitruunamehu tai muu hapan liuos
- 🔥 punakaali-indikaattori tai jokin muu luonnonindikaattori

TYÖTURVALLISUUS JA JÄTTEIDEN KÄSITTELY

Laboratoriotakki ja –lasit.

Jätteet voidaan kaataa viemäriin.

TARVIKKEET

- 🔥 vanupuikkoja
- 🔥 huokoisia materiaaleja (kuten pesusieni)
- 🔥 2 pientä keitinlasia tai muuta pientä astiaa
- 🔥 teelusikka
- 🔥 suihkupullo

ENNAKKOKYSYMYKSET

Millaisella aineella salakirjoitus kannattaa kirjoittaa?

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



Minkälaiselle alustalle salakirjoitus kannattaa kirjoittaa?

Sellaiselle materiaalille, joka ei turpoo kosteudesta. Jos kirjoitat näkymättömällä aineella esimerkiksi paperille, tulee kirjoitus heti näkyville, koska paperi turpoo kosteudesta.

TYÖOHJE

Saat käyttöösi erilaisia kotoakin löytyviä aineita ja materiaaleja. Sinun tehtävänäsi on kehittää tapa, jolla voitte viestitellä ystäväsi kanssa salaisesti.

OHJEITA OPETTAJALLE

Oppilaat voivat itse kokeilla, miten saavat eri materiaaleja ja aineita käyttäen tehtyä salakirjoitusta, ja paljastettua salakirjoituksen.

Oppilaiden omien kokeilujen jälkeen/lomassa työn ohjaaja/opettaja voi demonstroida yhden tavan tehdä ja paljastaa salakirjoituksen, joka on seuraavanlainen:

Kirjoita vanupuikkoa apuna käyttäen sitruunamehulla tai ruokasoodalla pesusieneen tai muuhun vastaavaan huokoiseen materiaaliin salainen viesti. Laita punakaaliliuosta sumupulloon. Salaisen viestin voit paljastaa sumuttamalla punakaaliliuosta pesusieneen.

POHDINTAA TYÖN JÄLKEEN

Mitä salakirjoitetulle tekstille tapahtui, kun teksti kirjoitettiin sitruunalla/ruokasoodalla ja viesti paljastettiin punakaaliliuoksella?

Sitruunamehulla kirjoitettaessa punakaaliliuos muuttui happaman sitruunamehun vaikutuksesta pinkiksi. Ruokasoodaliuoksella kirjoitettaessa punakaaliliuos muuttui emäksisen ruokasoodan vaikutuksesta vihreäksi.

Miksi punakaalilla saatiin paljastettua salainen viesti?

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

Mitkä materiaalit sopivat salakirjoitukseen? Miksi?

Materiaalin tulee olla huokoinen, jotta se imee liuoksia, joilla kirjoitetaan. Materiaali, jolle kirjoitetaan on oltava myös ominaisuuksiltaan sellainen, että salakirjoitettu teksti ei



näy ennen sen paljastamista. Vaahtomuovit ovat muoveja, esim. polyesteri, jotka ovat verkkomaisia polymeerejä, ja imevät kosteutta eri tavoin kuin vaikka esimerkiksi paperi.

Miten muuten voisi tehdä salakirjoitusta? Mitä asioita pitää huomioida, kun tekee salakirjoitusta?

LIUOSTEN VALMISTUS

Ruokasooda tulee liuottaa veteen ennen sillä kirjoittamista seuraavasti:

Laita yhteen keitinlasiin teelusikallinen ruokasoodaa ja täytä lasi puolilleen kuumalla vedellä, ja sekoita lusikalla kunnes ruokasooda liukenee veteen.

Valmista punaindikaattoriliuos esimerkiksi seuraavasti: leikkaa saksilla punakaalia pieniksi paloiksi, laita palat keitinlasiin ja kaada palojen päälle kuumaa vettä. Valmistettua indikaattoria voi ottaa tästä suoraan esimerkiksi muovisella pipetillä.

LISÄTIETOA

Punakaali on esimerkki indikaattorista. Indikaattori on aine, joka vaihtaa väriä liuoksen emäksisyyden/happamuuden muuttuessa. Työssä voidaan käyttää myös muita luonnonindikaattoreita (kuten mustikka, ruusun terälehdet, punajuuri), mutta niiden värinmuutokset ovat erilaisia kuin punakaalia 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. Lisätietoa työn kemiasta löytyy *Värikästä kemiaa* – työohjeesta.