

Työohje opettajalle:

Kokeellisuus kemian opetuksessa -kurssin
uusi työohje, kevät 2007
Outi Haatainen ja Jaana Saarni

Kokis ja Mentos - räjähtävä yhdistelmä?

Työ sopii hyvin perusopetuksen 7-8 luokille aineen ominaisuuksiin tutustumisen yhteyteen.

Työ voidaan suorittaa yksin tai 2-4 oppilaan ryhmissä.

Oppitunti riittää hyvin, jos ennakkotehtävät on annettu etukäteen.

Taustaa:

Internetissä ja nuorten parissa liikkuu huhuja, että keinomakeutettu kolajuoma ja Mentos-pastillit yhdessä muodostaisivat räjähtävän yhdistelmän. Internetissä on myös videoita, joissa kahden litran kolapulloon pudotetaan n. 4-6 Mentos-minttupastillia ja pullosta nousee välittömästi korkea kolageysir.



Tässä työssä käytetään tutkivaa lähestymistapaa nuorille tuttuun ja kiinnostavaan ilmiöön, joka innostanee oppilaita kemian opiskeluun. Vaarattomilla, jokapäiväisillä ja edullisilla raaka-aineilla oppilaat pääsevät itse havaitsemaan ja tutkimaan miten ja miksi näyttävä efekti syntyy. Tästä edetään perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti ilmiön tulkitsemiseen, selittämiseen ja kuvaamiseen. Työ auttaa omaksumaan luonnontieteellisiä käsitteitä tehdessään eron fysikaalisen pintareaktion ja kemiallisen reaktion välillä.

Tilat ja materiaalit:

Työtä varten tarvitaan vetokaapit tai muut helposti puhdistettavat tilat, tarvittaessa vaikka liikuntatilojen suihkuhuone tai koulun piha. Tarkista ettei vetokaapissa ole mitään varastoituna. Oppilaiden hypoteeseista riippuen tarvitaan mahdollisesti:



- Kolajuomaa, sokerillista ja sokeritonta (hiilihapot tallella, muuten ei toimi)
- Hiilihapollinen vesi, esim. vichy
- Sitruunamehu/appelsiinamehu (Kunhan on hapanta)
- Kahvia (kupillinen)
- Vettä (hanavesi käy)
- Mentos-pastilleja (mintunmakuisia, hedelmänmakuisia, sokerillisina ja sokerittomina molempia)
- Mynthon-minttupastilleja rasia
- Sokeripaloja
- Makeutusainetabletteja (esim. hermesetas)

Sekä Erlenmayer-pulloja, tarkista että pastillit ja sokeripalat mahtuvat suuaukosta sisään. Erlenmayerit voidaan korvata muilla pienillä pulloilla, joissa on kapea suuaukko. pH-paperia (ei välttämätön)

Työturvallisuus:

Normaali laboratoriovarustus on riittävä. Syytä on kuitenkin suojautua, etteivät vaatteet sotkeudu ja ettei kukaan saa kolaa silmäänsä, vaikka aineet eivät olekaan vaarallisia. Oppilaille voi olla syytä muistuttaa ettei labrassa saa syödä eikä juoda, ei edes karkkia ja limua. Samoissa astioissa voi olla ollut vaikka mitä aiemmin. Voit demonstroida huonoa tiskausta kuivattamalla jo aiemmin vaikkapa fenoliftaleiinia mittalasin pohjalle. Nyt otat siihen vain vettä ja kaikki näkevät ettei se ollutkaan puhdas vaikka näytti siltä.

Aineet voi hävittää huuhtomalla nesteet viemäriin ja keräämällä karkinjämät biojätteeseen tai roskikseen.



Hypoteesien tekemisen avuksi:

Selvittämällä mitä keinomakeutetussa kolajuomassa ja Mentos-pastilleissa on, voidaan tehdä oletuksia reagoivista ainesosista ja testata niitä pienillä määrillä. Hypoteeseja voi testata käyttämällä erilaisia kolajuomia, keinomakeutettuja ja sokerillisia, erilaisia hiilihapollisia juomia, hiilihapottomia juomia ja erilaisia pastilleja tai muita esineitä, erilaisia pintamateriaaleja ja pintarakenteita.



Mitä kolajuoma sisältää?

- kofeiinia
- makeutusaineita tai sokeria
- hiilihappoa
- vettä
- kasvisuutetta

Millaisia ominaisuuksia sillä on?

- happamuus
- makeus
- kupliva
- neste
- virkistävä...

Mitä Mentos-pastillit sisältävät?

- Sokeri/makeutusaine
- glukoosisiirappia
- kovetettua kasvisrasvaa
- aromit
- sakeuttamisaine (arabikumi E414 ja E418)
- tärkkelys

(hyvä tilaisuus johdattaa keskustelu lisäaineisiin ja E-koodien selityksiin)



Millaisia ominaisuuksia niillä on?

- Valkoisia ja värillisiä
- värillisessä ja sokerittomassa kiiltävä pinta
- valkoisessa sokerillisessa huokoinen pinta (matta)
- kova pinta

Näin oppilaat testaavat hypoteesinsa:

Jos uskoo mentoksen reagoivan veden kanssa, kokeillaan reaktiota puhtaassa vedessä: pudotetaan mentos-pastilli astiaan, jossa on vettä - tarkkaillaan reaktiota, kirjataan havainnot ylös. On tärkeää pohtia omien hypoteesien perusteluita ja oppia tekemään systemaattisia havaintoja - myös limusta ja karkeista.

Ilmiön selitys

Kyseessä on pintailmiö, ei kemiallinen reaktio. Mintunmakuisten Mentos-pastillien pinta on huokoinen. Pinnan mikroskooppisissa koloissa nesteen hiilihaposta muodostuu hiilidioksidia, joka vapautuu kuplina. Hiilihappoisesta juomasta vapautuu hiilidioksidia hyvin nopeasti, jolloin pullon suhteessa ahtaasta suuaukosta nousee geysir. Sillä, onko kyseessä sokerillinen vai sokeriton versio, ei ole merkitystä muuten kuin siivoamisen kannalta, sokerillinen on hankalampi saada pois ympäristöstä. Kolajuomakaan ei ole välttämätön, ruskean värin kanssa ilmiö vain näkyy paremmin.



Testituloksista

	sokerikola	sokeriton kola	vichy vesi	sitruunamehu (hiilihapoton)
sokerillinen Mentos	toimii hyvin	toimii hyvin	toimii hyvin	ei toimi
sokeriton Mentos	todella heikko	todella heikko	todella heikko	ei toimi
sokeripala	toimii	toimii	toimii	ei toimi
mynthon	ei toimi	ei toimi	ei toimi	ei toimi

Sokerillinen Mentos sai kaikki hiilihappoa sisältävät juomat kuohumaan selkeästi. Juoman saa kuohumaan kunnolla, kun pullo on täysi eikä säästele pastilleissa. Mitä pienempi suuaukko pullossa sen paremmat kuohut, tosin kannattaa tarkistaa, että pastillit mahtuvat suuaukosta sisään. Sokerinpala toimi lähes yhtä hyvin kuin Mentos-pastilli huokoisen pintarakenteensa vuoksi. Myös tavallinen hieno ruokasuola toimii hyvin. Sokerittoman Mentoksen pinta on paljon sileämpi kuin sokerillisen, joten se ei vapauttanut hiilidioksidia yhtä tehokkaasti kuin sokerillinen Mentos.

Arviointi:

Työ on innostava ja suorastaan yllyttää kokeilemaan itse kotona lisää. Erilaiset hypoteesit, innostuneisuus ja uskallus kokeilla ovat hyviä lähtökohtia tutkimustyöskentelyn oppimiseen. Toki tarkkuudesta ja tiedonhankintataidoistakin on apua. Vaikka keksintöjen kerrotaankin usein syntyvän vahingossa, niiden hyödyntämistä varten täytyy ymmärtää miksi ja miten niin tapahtui.

Alkuperäiset lähteet:

Video ilmiöstä: <http://eepybird.com/dcm1.html>

Wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Mentos_eruption

Muita lähteitä:

www.stevespanglerscience.com

www.mentos.com



Lisävinkkejä: Tämä sopii vaikka leirikouluun, ulkona voi testata yhdessä isommassa mittakaavassa oppilaiden hypoteeseja. Kuvatkaa vaikka videoitakin! Oppilaat voivat kuvata videoita kotona, nykyään lähes jokaisella on kamerapuhelin ja siinä videomahdollisuus.