

LUMA-kerhokokonaisuus: Näyttävää kemiaa

Näyttävää kemiaa -kerhon esittely:

Kerhossa oppilaat pääsevät kokeilemaan eri aineilla monenlaisia kemiallisia reaktioita. Oppilaiden on tarkoitus havaita, että hyvinkin tutut ja tavalliset aineet saadaan näyttämään erilaisilta, kun ne vain osataan yhdistää oikeiden aineiden kanssa. Havaitaan myös, että reaktiotuotteina olevien aineiden ominaisuudet poikkeavat lähtöaineiden ominaisuuksista. Kerho sopii parhaiten 5-8-luokkalaisille mutta myös muut kiinnostuneet ovat tervetulleita. Kerhokokonaisuus koostuu viidestä tunnin mittaisesta kerhokerrasta, jotka alkavat heti koulun jälkeen viikoittain. Mukaan mahtuu 15 oppilasta. Opetus tapahtuu koulun kemian luokassa, jossa on hätäsuihku, vaahtosammutin, sammutuspeite, ensiapukaappi sekä käyttöturvallisuustiedotteet kaikista koulun varastossa olevista aineista.

Kerhokerrat:

1. Kerhokerta: Tutustuminen, turvallisen työskentelyn perusteet, varoitusmerkkien esittely, yhteisten pelisääntöjen läpikäyminen, työvälineiden esittely, omien jälkien siivoamisen perusteet, vastuunjako ryhmässä sekä laavalamppu -työ
2. Kerhokerta: Työvälineiden esittely käydään loppuun ja tehdään indikaattorityöt: salakirjoitus ja tornadotitraus
3. Kerhokerta: Värikästä kemiaa ja sokerisateenkaaret
4. Kerhokerta: Superpallo ja supersaippuakuplat
5. Kerhokerta: Suolatorni ja palautteen kerääminen

1. Kerhokerta:

Tutustutaan toisiin oppilaisiin sekä kerhonohtajaan. Tutustuminen toteutetaan siten, että jokainen vuorollaan kertoo oman nimensä sekä yhden tärkeän asian itsestään. Sen jälkeen jokainen kirjoittaa yhden kysymyksen paperilapulle ja laittaa sen kysymyslaatikkoon. Kerhonohtaja tai joku oppilaista nostaa yhden kysymyksen laatikosta, lukee sen ja vastaa kysymykseen ensin itse. Sitten kukin vuorollaan saa vastata samaan kysymykseen. (10 min)

Ohjaaja opettaa turvallisen laboratorio työskentelyn perusteet ja näyttää samalla, mistä oppilaat voivat ottaa suojatakit, suojalasit ja suojakäsineet aina kerhokerran alussa. Ohjaaja näyttää myös varoitusmerkit. Seuraavaksi käydään läpi kerhon yhteiset pelisäännöt. Mitä luokassa saa tehdä ja mitä ei saa tehdä? Yhteiset pelisäännöt kootaan yhdeksi julisteeksi, joka on luokan seinällä aina, kun kerho kokoontuu. (15 min)

Ohjaaja esittelee työvälineet. Ensimmäisellä kerhokerralla riittää mittalasin ja pipetin esitleminen, koska muita välineitä ei tarvita vielä. Seuraavaksi käydään läpi omien jälkien siivoamisen perusteet ja oppilaille jaetaan Kemian kokeellisten töiden vastuunjako -lomakkeet (Liite 1). Lomakkeet täytetään kerhossa aina, kun ryhmät koostuvat vähintään kahdesta oppilaasta. Tällä vältytään riidalta, joka syntyy, kun siivouksen hetki tulee. Ohjaaja auttaa oppilaita pitämään kirjaa siitä, kuka on siivonnut mitään. Kun ryhmät vaihtuvat, oppilaat joutuvat taas uudestaan miettimään työnjaon. (10 min)

Laavalamppu -työn tekeminen ja omien jälkien siivoaminen. (25 min)

Ohjaaja neuvoo työn tekemisessä. Elintarvikeväriä ei saa tuhata liikaa vaan sitä laitetaan yksi tippa kerrallaan, kunnes koko vesi on värjäytynyt. Yleensä muutama tippa riittää. Tässä kohtaa oppilaille on hyvä painottaa, että myös muissa töissä, joita kerhossa tehdään, muutama tippa elintarvikeväriä riittää. Työn suorituksen jälkeen pohditaan yhdessä, miksi ja miten näistä aineista syntyi laavalamppu. Nopeimmat työskentelijät voivat tehdä saman työn käyttäen poretabletin tilalla esimerkiksi samarin-pussia.

Laavalamppu

Reagenssit: Elintarvikeväri, ruokaöljy, vesi ja poretabletti

Työohje:

- Täytä mittalasista $\frac{1}{4}$ väriainetta sisältävällä vedellä.
- Täytä $\frac{3}{4}$ mittalasista ruokaöljyllä.
- Jaa poretabletti kahteen osaan ja pudota yksi osa kerrallaan pulloon.
- Odota kuplimisen loppumista ennen uusien palojen pudottamista.

(Laavalampun ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Laavalamppu_opettaja.pdf)

2. Kerhokerta:

Ohjaaja esittelee muut kerhossa käytettävät työvälineet ja testaa kyselemällä, mitkä työvälineet jäivät oppilaiden mieleen.

Tällä kerhokerralla käsitellään indikaattoreita. Ohjaaja kysyy tunnin alussa, että mitä oppilaille tulee mieleen sanasta indikaattori. Tässä vaiheessa ei vielä paljasteta mitään värinmuutoksista. Ohjaaja selostaa työohjeen, ja työskentely aloitetaan. Oppilaat saavat tehtäväkseen suunnitella itse tapa, jolla voi viestiä salaisesti. Oppilaat tietävät, mitä aineita ja välineitä heillä on käytettävissä. Hetken mietittyään he saavat esittää ohjaajalle oman toimintasuunnitelmansa. Ohjaaja hyväksyy sen, ja oppilaat pääsevät kokeilemaan. Oppilaat kirjoittavat huokoiselle materiaalille tekstiä jollakin aineella ja yrittävät saada sen näkymään. Ohjaaja antaa vihjeitä, jos oppilaat eivät keksi oikeaa ratkaisua vielä muutaman yrityskerran kuluessa. Tässä työssä teksti kirjoitetaan ruokasoodaliuoksella tai sitruunamehulla ja annetaan sen kuivua hetki. Lopuksi suihkepullolla suihkutetaan punakaali-indikaattoria tekstin päälle. (30 min)

Ohjaaja tuo tunnille varmuuden vuoksi myös muita emäksisiä ja happamia aineita, jotta nopeimmat oppilaat voivat testata niillä. Nopeimmat oppilaat voivat myös valita useampia erilaisia huokoisia materiaaleja ja tehdä havaintoja, minkä materiaalin kanssa työ onnistuu parhaiten.

Salakirjoitus

Reagenssit: ruokasooda tai muu emäksinen aine, sitruunamehu tai muu hapan liuos, punakaali-indikaattori tai jokin muu luonnonindikaattori

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

(Salakirjoituksen ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Salakirjoitus_opettaja.pdf)

Kerhokerrasta on vielä 30 minuuttia jäljellä. Myös tämä toinen työ on indikaattorityö. Työhön tarvitaan magneettisekoittajia, joten työ tehdään muutaman oppilaan ryhmissä, koska kaikille ei riitä omaa magneettisekoittajaa. Kun oppilaat havaitsevat tässäkin työssä värinmuutoksen, he osaavat yhdistää indikaattorin siihen. Lopussa käydäänkin yhdessä läpi, miksi värinmuutoksia havaittiin. (30 min)

Tornadotitraus

Reagenssit: vettä, 20 ml 2 M HCl, 30 ml 2 M NaOH ja 4 ml fenoliftaleiinia

Suoritus: Dekanterilasiin laitetaan noin 1,5 l vettä (kraanavesi käy), 20 ml 2 M HCl-liuosta sekä 4 ml fenoliftaleiini-indikaattoria. Liuos sekoitetaan huolellisesti. Tasaisen pyörteen syntyminen kestää noin minuutin. Pyörteen keskuksen pinta on noin 1 cm:n nesteen pintaa alempana. Pyörteen keskukseen lisätään byretillä harvakseltaan tipoitain 2 M NaOH-liuosta, jolloin nähdään karmiininpunainen tornado, jonka elinikä on huomattavan pitkä (10-30 s). Tornadon väri leviää koko liuokseen vasta ekvivalenttikohdan saavuttamisen jälkeen.

(Tornadotitrauksen ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Tornadotitraus_opettaja.pdf)

3. Kerhokerta:

Tällä kerhokerralla oppilaat pääsevät näkemään erittäin monen värisiä aineita. Ensimmäisessä työssä käytetään taas punakaali-indikaattoria, jota lisäämällä saadaan työssä käytettävät aineet erivärisiksi. Aineet laitetaan kennolevyyn huolellisesti. Työn lopputuloksen voi jättää vielä pöydänkulmalle odottamaan, että myös sokerisateenkaaret on tehty. Sokerisateenkaaret tehdään koeputkiin ohjeen mukaisesti. Kun molemmat työt on tehty, lopputuotokset voidaan laittaa vierekkäin ja niistä voidaan ottaa vaikka valokuva. Paljon väriä on vierekkäin, ja työt näyttävät kauniilta yhdessä.

Värikästä kemiaa

Reagenssit: Vettä, punakaalia (tai retiisiä, mustaherukkaa, kurkumaa tai mustikkaa), suolahappoa (0,1M), sitruunamehua, etikkaa, ruokasoodaa, suolaa, konetiskiainetta shampooa

Työn suoritus: Hienonna muutama punakaalin lehti veitsellä. Siirrä silppu dekantterilasiin. Lisää 50 ml mahdollisimman lämmintä vettä. Sekoita. Pipetoi punakaalimehua kennolevyn kennoihin Pipetoi tutkittavia aineita yksi kerrallaan yhteen kennoon.

(Värikästä kemiaa ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Luomu_pH_opettaja.pdf)

Sokerisateenkaaret

Reagenssit: sokeria, vettä ja elintarvikeväriä

Työohje: Kukin oppilas mittaa keitinlasiin lämmintä vettä 50 ml ja sekoittaa veteen ohjeen osoittaman määrän sokeria. Tämän jälkeen liuokseen lisätään elintarvikeväriä. Punainen: 50 ml vettä ja 55 g sokeria. Oranssi: 50 ml vettä ja 44 g sokeria. Keltainen 50 ml vettä ja 33 g sokeria. Vihreä: 50 ml vettä ja 22 g sokeria. Sininen: 50 ml vettä ja 11 g sokeria. Violetti: 50 ml vettä (ei sokeria)

Järjestäkää valmistetut sokeriliuokset tiheyden/painon mukaan. Valmista sokerisateenkaari pipetoimalla varovasti sokeriliuoksia koeputkeen.

(Sokerisateenkaarten ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Sokerisateenkaari_opettaja.pdf)

Nopeimmat oppilaat ehtivät tehdä sokerisateenkaaret uudestaan käänteisessä järjestyksessä. Siinä punaiseen ei tule ollenkaan sokeria, jolloin se jää harvimpana pinnalle. Värien järjestys näyttää olevan kuin oikeassa sateenkaaressa. Myös tämän tuotoksen voi laittaa muiden töiden viereen valokuvauksen ajaksi ennen loppusiivouksia.

4. Kerhokerta:

Tämä kerhokerta pidetään palloteemalla. Ensin valmistetaan superpallo ohjeen mukaisesti ja sen jälkeen vielä supersaippuakuplia. Superpallon pomppimiskykyä on kokeiltava, kun pallo on valmis. Täytyy kuitenkin varmistaa, että mitään helposti hajoavia esineitä ei ole lähettyvillä. Palloa voi testata esimerkiksi koulurakennuksen käytävässä. Tähän menee yhteensä noin 30 minuuttia. Toiset 30 minuuttia lapset ja nuoret saavat valmistaa ja testata supersaippuakuplia. Kuplat puhalletaan ulkona. Mikäli sää on huono, ohjaaja voi vaihtaa kerhokertojen paikkaa keskenään sääennustuksen mukaisesti. Ohjaaja voi myös vaihtaa työn johonkin toiseen 30 minuuttia kestävään työhön.

Superpallo

Reagenssit: 20 ml vesilasia eli natriumsilikaatin vesiliuosta, $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$ ja 8 ml teknistä etanolia (elintarvikeväriä)

Valmistus: Ota kaksi kertakäyttömukia. Laita toiseen astiaan etanolia 7 ml ja toiseen vesilasia 20 ml (+ lisää elintarvikeväriä). Avaa vesihana ja käännä lämpötila kylmälle. Kaada etanoli vesilasin sekaan ja aloita heti sekoittaminen. Heti kun massa on kiinteää, ota se käteen ja muotoile palloksi kylmän veden alla. Kun pallo on muotoiltu, huuhtelee sitä vielä hetki kylmällä vedellä. Kokeile varovasti pomppiiko pallosi!

(Superpallon ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Superpallo_oppilas.pdf)

Nopeimmat oppijat voivat liittää työhön hiukan fysiikkaa, ja mitata superpallojensa pomppukorkeuksia. Pallojen pomppukorkeudet voidaan taulukoida.

Supersaippuakuplat

Reagenssit: 5 l vettä, 2,5 dl Fairya, 2 dl sokeria ja 2 dl glyserolia

Työohje: Lämmitä vettä ja liuota sinne sokeri. Kun sokeri on liennut, lisää glyseroli ja lopuksi fairy. Tässä kohdin ei enää kannata sekoittaa kovinkaan voimakkaasti, jotta liuos ei vaahtoa turhaan. Liuos on käyttövalmis kun se jäähtynyt.

(Supersaippuakuplien ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Supersaippuakuplat_opettaja.pdf)

5. Kerhokerta:

Tällä kerralla tehdään suolatorni. Vesi ja natriumasetaatti saavat aikaan ihmeellisen tornin, kun työ tehdään oikein. Eniten huomiota kannattaa kiinnittää siihen, että liuosta jäähdytetään tarpeeksi kauan sekä siihen, ettei liuosta kaadeta liian nopeasti petrimaljalle. Tornin tekoon valmisteluineen ei mene kauaa aikaa - vain noin 25 minuuttia. Tämän jälkeen samoja aineita käyttäen kaikki oppilaat voivat valaa muottiin eri muotoisia suolateoksia. Ohjaaja tuo paikan päälle vuokia ja muotteja, joita oppilaat voivat käyttää.

Suolatorni

Reagenssit: Tislattu vesi, natriumasetaatti (kidevedellinen versio, täytyy olla puhdasta)

Työohje: Punnitse 50 g natriumasetaattia erlenmayeriin ja lisää 6 ml tislattua vettä. Kuumenna, kunnes natriumasetaatti juuri ja juuri liukenee. Jäähdytä huoneenlämpötilaan kalvon (folio) alla. Tornin teko: laitetaan aluksi petrimaljalle alkukide natriumasetaatista ja kaadetaan liuosta kiteen päälle. "Torni" alkaa kohota, joten varotaan, ettei kohoava torni osu astian reunaan tai se kiteyttää vielä erlenmayerissa olevan nesteen.

(25 min)

(Suolatornin ohje on Gadolin kemianluokan sivuilta:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Suolatorni_opettaja.pdf)

Kerhon päätteeksi ohjaaja kysyy oppilailta palautetta kerhon onnistumisesta. Palautteessa tulee olla ainakin seuraavat asiat arvioituna yhdestä kymmeneen asteikolla (10 on paras):

- Oliko kerhossa hauskaa?
- Suositteletko kerhoa kavereillesi?
- Opiteko jotakin uutta?
- Oliko ohjaaja ammattitaitoinen?
- Riittikö mielestäsi kaikille koko ajan tekemistä?
- Vapaat kommentit (esim. Mikä oli parasta? Mikä oli tylsintä?)

Palautteen perusteella työtiimi ryhtyy miettimään, pidetäänkö ensi vuonna samanlainen LUMA-kerho vai täytyykö sitä muokata jotenkin.

Kaikki työohjeet ovat Gadolin kemianluokan sivuilta. Työohjeiden päävalikko löytyy osoitteesta:

<http://www.kemianluokka.fi/tyoohjeet>

Liite1: Kemian kokeellisten töiden vastuunjako on tehty itse.

Lähteet:

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Laavalamppu_opettaja.pdf

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Salakirjoitus_opettaja.pdf

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Tornadotitraus_opettaja.pdf

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Luomu_pH_opettaja.pdf

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Sokerisateenkaari_opettaja.pdf

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Superpallo_oppilas.pdf

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Supersaippuakuplat_opettaja.pdf

http://www.kemianluokka.fi/files/uudet/Suolatorni_opettaja.pdf

<http://www.kemianluokka.fi/tyoohjeet>

Liite 1

Kemian kokeellisten töiden vastuunjako

Ennen kokeellisten töiden aloittamista on sovittava omassa pienryhmässä, kuka on vastuussa mistäkin.

Ryhmäämme kuuluvat tällä tunnilla: _____

Tällä tunnilla _____ on vastuussa astioiden/välineiden tiskaamisesta. Hän näyttää puhtaat välineet opettajalle ennen kuin laittaa ne takaisin omille paikoilleen (eli sinne, mistä ryhmä on ne ottanut).

Tällä tunnilla _____ on vastuussa työskentelypöydän puhtaudesta. Pöytä on pyyhittävä kostealla paperilla siten, että siihen ei jää yhtään likaa. Myös tuolit on pyyhittävä, jos niihin on tipahtanut aineita.

Tällä tunnilla _____ on vastuussa lattian puhtaudesta. Omaan vastuualueeseen kuuluu työskentelypöydän alla ja sen välittömässä läheisyydessä oleva lattiapinta-ala.

Tällä tunnilla _____ on vastuussa omaa työskentelypistettä lähinnä olevasta lavuaarista (joka on ollut oman ryhmän käytössä kyseisellä tunnilla) sekä sivupöydästä.

Kaikki siivoukset/tiskaukset on hyväksyttävä opettajalla. Jos joku on laiminlyönyt oman osuutensa, on hänellä velvollisuus jäädä korjaamaan asia ennen kuin poistuu luokasta.

On kohteliasta auttaa muita, jos on saanut oman osuutensa valmiiksi nopeammin.

Luokkahuoneen on näytettävä samalta ennen ja jälkeen työskentelyn! Seuraavalle tunnille tulee oppilaita, jotka eivät halua istua perunajauhossa tai tahrata kirjojaan elintarvikeväriin.

Mukavaa työskentelyä! :)