

F2k: Lämpö ja infrapunasäteily

1. Tutustutaan lämpökameraan ja tutkitaan infrapunasäteilyä! (Älä muuta kameran asetuksia!)

- Miltä ihminen näyttää lämpökameran läpi katsottuna? Mitkä muut asiat ympäristössä näyttävät lämpimiltä, että kylmiltä? Kokeilkaa painaa käsi hetkeksi seinää vasten. Jääkö seinään lämmin kohta? Miten kauan kestää, että seinän lämpö tasoittuu? Voitko kirjoittaa lämmöllä seinään viestin?
- Tutkikaa, mitä aineita näkyvä valo ja infrapunavalo läpäisevät: pääseekö vaikka kädestä lähtevä säteily eri pintojen läpi? Liikkukaa ja käyttäkää ympäristöä apuna. Muista, että jos kosket esimerkiksi lasia kädellä, niin lasi lämpenee ja alkaa itse säteillä enemmän. Täyttäkää havainnot alla olevaan taulukkoon (kyllä/ei).

Materiaali	Läpäiseekö näkyvä valo?	Läpäiseekö infrapunavalo?
Ohut, musta muovi		
Lasi		
Paperi		

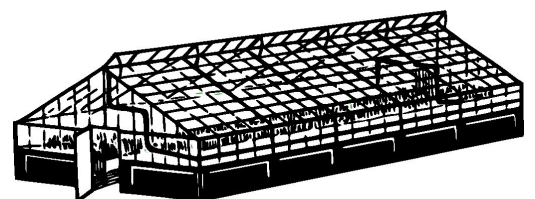
- Kokeilkaa vielä mustaa muovia: pääseekö kaikki lämpösäteily muovin läpi vai vain osa? Näette tämän siitä, arvaako kamera käden lämpötilan oikein. Kamera mittaa infrapunasäteilyä ja yrittää arvata säteilyn määrästä, miten kuuma kameran näkemä kappale on. Arvattu lämpötila siis kertoo, miten paljon säteilyä kameraan osuu. Lämpökamera ei ole hyvä lämpömittari, koska se saattaa arvata väärin, mutta säteilyä se mittaa hyvin!

Kädestä lähtevä säteilyn määrä (mitä kamera arvaa käden lämpötilaksi): _____

Kameraan osuva säteilyn määrä, kun käden ja kameran välissä on muovia: _____

Kun säteily osuu aineeseen, se voi heijastua takaisin, imeytyä aineeseen tai kulkea aineen läpi. Mietitään tämän perusteella, miten kasvihuone toimii.

- ❖ *Kuvittele lasinen kasvihuone aurinkoisena päivänä. Auringosta säteilee valoa, joka tunnetusti menee lasin läpi. Valo osuu mustaan maahan ja imeytyy siihen, joten maa lämpenee. Maa on kuuma ja säteilee energiaa nyt pois päin, mutta ei valona vaan infrapunasäteilynä. **Voiko energia päästä nyt pois kasvihuoneesta? Perustelee.** (Vinkki: muistelkaa mitä infrapunalle tapahtuu, kun se osuu lasiin.)*



2. Tutkikaa, miten infrapunasäteily pääsee eri kaasujen läpi.

*Tuotetaan ensin koetta varten hiilidioksidia (CO₂). Hiilidioksidia syntyy monissa reaktioissa kuten palamisessa ja solujen toiminnassa. Toisin sanoen hiilidioksidia syntyy esimerkiksi liikenteessä (polttoaine palaa), energiantuotannossa (hiilivoimalassa poltetaan hiiltä) ja eläintuotannossa (tuotantoeläimet hengittävät ulos hiilidioksidia). **Ihmisen toiminta tuottaa paljon hiilidioksidia.***

1. Ota läpinäkyvä **ilmapallo** ja mittaa sen sisälle suppilon avulla **ruokasoodaa** niin, että ruokasoodaa on Helsingin yliopiston logon keskikohtaan asti. Käytä sanomalehteä alustana.
2. Ota **tyhjä muovipullo** ja kaada suppilon avulla **etikkaa** pulloon tehtyyn merkkiin asti.
3. Aseta nyt varovasti ilmapallo muovipullon suuaukon ympärille. Pidä palloa tiukasti kiinni pullossa ja kaada kaikki ruokasooda ilmapallosta pulloon.
4. Kun kaikki ruokasooda on pullossa ja reaktio on pysähtynyt, kierrä ilmapallon suu kierteelle ja napsauta pussinsulkija kierteen ympärille. Irrota pallo, kaasun pitäisi pysyä sisällä. Käykää kaatamassa etikaseos pois ja huuhtelkaa pullo.
5. Ottakaa nyt toinen pallo ja täyttäkää se ilmalla käyttäen ilmapallopumppua (älä puhalla palloon). Täyttäkää pallo yhtä täydeksi kuin hiilidioksidipallo ja sulkekaa sekin pussinsulkijalla.

*Nyt teillä on kaksi palloa, joista toisessa on hiilidioksidia ja toisessa ilmaa. Huomaatkin varmaan, että hiilidioksidilla täytetty pallo on raskaampi - eri kaasuilla onkin eri tiheys. Voittekin varmistaa, että palloissa on eri kaasuja, koska niillä on eri massa. Näin voi myös tarkistaa, kumpi pallo on kumpi. **Huom! Kaasujen eri tiheys ei kuitenkaan vaikuta tässä tehtäviin kokeisiin!***

- Katsokaa nyt lämpökameralla kuumaa keittolevyä. **Älä koske keittolevyyn (palovammariski). Älä koske keittolevyyn myöskään ilmapallolla tai millään muulla esineellä äläkä vie lämpökameraa puolta metriä lähemmäksi keittolevyä.**
- Miten kuuma on levyn kuumin kohta? (Jos kamera ei näytä automaattisesti korkeinta lämpötilaa, pyytäkää apua). Katsokaa levyä pallojen läpi ja täyttäkää oheinen taulukko.

Kameran ja keittolevyn välissä	Mitattu korkein lämpötila
Ei palloa	
Ilmalla täytetty pallo	
Hiilidioksidilla täytetty pallo	

Jos kaksi ilmapalloanne ovat muuten samanlaisia, mutta niissä on eri kaasua, mitattujen erojen täytyy johtua kaasujen eri ominaisuuksista. Vähän niin kuin lasi, muovi ja paperi aiemmin, infrapunasäteily läpäisee näitä aineita eri tavoin. Kertokaa omin sanoin, mitä huomasitte.

Miksi hiilidioksidin määrä vaikuttaa maapallon lämpötilaan? Verratkaa kääntöpuolella olevaan kasvihuonekäsytymykseen. (Lopuksi voitte siivota työpisteen ja kysyä sitten lisätehtävän.)