

## AIHE: AINEEN OLOMUODOT

### Alkuvalmistelut:

- tee jääpaloja pakastimeen tai tuo mukana kotoa.
- varmista, että hiilidioksidijää on hankittu.

### 1. Alkupohdintaa

Tänään tutkitaan, millaisia ovat aineen olomuodot: kiinteä, neste ja kaasu.

Löytyykö huoneesta kiinteitä aineita? Löytyy: pöytä, tuoli, vaatteet, jääpala (=kiinteä vesi) jne.

Löytyykö huoneesta nestemäisiä aineita? Löytyy: jääpalasta sulanutta vettä, suussa on sylkeä ja suonissa kulkee veri.

Löytyykö huoneesta kaasumaisia aineita? Löytyy: ilmaa, joka sisältää eri kaasuja: typpeä (78%), happea (21%), argonia (0,9%), hiilidioksidia (0,04%). Ilma sisältää myös vesihöyryä (1%) eli kaasumaista vettä. Ilmassa on myös pieniä määriä muitakin kaasuja.

Neljäs aineen olomuoto on plasma. Missä sitä voi nähdä? Plasmaa on tähdissä ja tähtisumuissa (sitä on jopa 99 prosenttia kaikkeen aineeseen) ja kotona loisteputkissa.

Tarvikkeet: Kaikille oma petrimalja, jossa on jääpala.

### 2. Ohjaajan alkudemo: Olomuodon muutoksia hiilidioksidijäällä

Aineen olomuoto riippuu lämpötilasta: pakkasella vesi on kiinteää jäätä, huoneenlämmössä nestemäistä vettä ja kuumassa esim. kuumalle saunan kiukaalle heitettäessä vesi muuttuu kaasuksi eli vesihöyryksi.

Seuraavaksi tutkitaan, miten hiilidioksidijää käyttäytyy. Hiilidioksidijää on todella kylmää ainetta, -79 asteista! Ohjaaja laittaa suojahanskat (paksut) käteen ja ottaa kylmälaukusta esiin hiilidioksidijäätä. Ohjaaja kertoo, että hiilidioksidijäätä kutsutaan myös kuivajääksi. Tietääkö kukaan miksi? Hiilidioksidijäätä kutsutaan kuivajääksi, koska se ei sulata nesteeksi vaan muuttuu suoraan kaasuksi (=sublimoituu). Ohjaaja näyttää metallisella alustalla, että siihen ei tule kuivajäästä ollenkaan märkää jälkeä. Ohjaaja voi myös pitää kuivajäätä lusikkaa vasten, jolloin kuuluu ikävää ääntä.

Seuraavaksi ohjaaja laittaa kuivajäätä astiaan, jossa on lämmintä vettä. Mitä tapahtuu? Havaitaan, että vesiastian hiilidioksidijää alkaa kuplia eli hiilidioksidijää muuttuu suoraan kaasuksi, joka nousee vedestä kuplina ilmaan. Hiilidioksidi on näkymätöntä kaasua, mutta miksi se näyttää savulta? Hiilidioksidikaasu on hyvin kylmää, joten se jäädyttää lähellä olevan ilman ja siinä olevan vesihöyryn. "Savu" onkin siis hyvin pieniä jääkiteitä. Kaikki lapset saavat tunnustella käsillään, onko "savu" kylmää (ohjaaja kiertää lasten luona astian kanssa). Ohjaaja kertoo, että usein jännitys näytelmissä käytetään hiilidioksidijäätä tuomaan jännittävää tunnelmaa. Lopuksi voisi hullutella ja kaataa astiaan astianpesuainetta ja kunnon kupliminen voi alkaa!

Tarvikkeet: hiilidioksidijäätä, kylmälaukku, suojahanskat (paksut), metallinen alusta, metallinen lusikka, astia, jossa on lämmintä vettä 2/3 osaa (värjätty vesi on näyttävämpää), astianpesuainetta.

### 3. Tiedekoe: Jääpalatempu

Tässä tiedekokeessa tutkitaan, sulattaako suola jäätä. Ensin laitetaan jääpala kellumaan kulhoon kylmään veteen. Tämän jälkeen naru asetetaan jääpalan päälle ja sirotellaan puoli lusikallista suolaa jääpalan ja langan päälle. Odotetaan hetki ja nostetaan narua. Jääpalan pitäisi jäätyä lankaan kiinni!

Selitys: kun jääpalan päälle ripotellaan suolaa, se sulattaa jään pintaa (veden sulamispiste laskee). Kun suola liukenee veteen, jään pinta jäätyy uudelleen ja lanka jäätyy kiinni. Kokeessa kiinteä aine muuttui nesteeksi ja heti takaisin kiinteäksi.

Seuraavaksi laitetaan jääpalan päälle cocktailtikku narun sijasta.

**Tarvikkeet:** jokaiselle muutama jääpala petrimaljalla, pieni lasikulho, jossa on kylmää vettä, ohutta narua, ruokasuolaa, lusikka ja tulitikku.

### 4. Tiedekoe: Ilmapallopullo

Tässä kokeessa tutkitaan, voidaanko nesteestä ja kiinteästä aineesta valmistaa kaasua. Kokeessa valmistetaan ilmapalloon hiilidioksidikaasua nestemäisestä etikasta ja kiinteästä ruokasoodasta.

Ennen koetta laitetaan suojahanskat ja suojalasit. Aluksi laitetaan 2 lusikallista ruokasoodaa ilmapalloon pienen suppilon avulla (varrastikku auttaa, ettei suppilo tukkeudu). Sitten kaadetaan muovipullon pohjalle suppilon avulla etikkaa pullossa olevaan merkkiin asti (ohjaaja on voinut laittaa etikat valmiiksi pulloon juuri ennen koetta); yhtä ruokalusikallista ruokasoodaa kohti laitetaan 1,5 dl etikkaa. Lopuksi asetetaan ilmapallo pullon suulle tiiviisti ja ravistellaan ilmapallosta ruokasooda pulloon. Ilmapallo alkaa täyttyä!

Lopuksi pohdintaan, kumpi näistä on kokeen tieteellinen selitys:

1. Etikka ja ruokasooda muodostavat yhdessä tehokkaan pumpun, joka täyttää palloa. Väärin!
2. Pallo täyttyy hiilidioksidikaasulla, jota syntyy kun ruokasooda reagoi etikan kanssa. Oikein!

**Tarvikkeet:** jokaiselle omat 0,5 l muovipullo, jossa on kerros etikkaa pohjalla, ruokasoodaa pienessä reagenssipurkissa, pieni suppilo, ilmapallo ja kertakäyttölusikka, varrastikku, suojahanskat ja suojalasit.

### 5a. Ohjaajan loppudemo: Olomuodon muutoksia nestetyypellä

Tavallisissa olosuhteissa typpi on kaasua, jota on paljon ilmassa (78 %). Typpi muuttuu nesteeksi vasta tosi kylmissä olosuhteissa noin -200 asteessa (-196 astetta) eli nestetyppi on tosi kylmää ainetta. Näytetään videolta nestetyypen ominaisuuksia. Videona voi käyttää esimerkiksi seuraavaa videota:

<http://www.youtube.com/watch?v=MaxZwsqstFs>

**Tarvikkeet:** tietokone ja nettiyhteys

#### Mitä opittiin?

Aine voi olla kiinteä, neste tai kaasu, riippuen sen lämpötilasta. Eri aineilla on erilaiset lämpötilat, joissa ne muuttuvat olomuodosta toiseen.