

### Terveys ja turvallisuus

- älä syö elintarvikeväriä!
- jotkut ovat yliherkkiä lisäaineille. Jos elintarvikeväriä joutuu iholle, pese se runsaalla vedellä.
- yritä olla sotkematta vaatteitasi. Elintarvikeväri tahraa.

### Tarvikkeet

- tuoksuvaa elintarvikeväriä
- pasteur-pipetti
- yhdeksän koeputkea, jotka numeroidaan 1:stä 9:ään ja joihin mitataan 9 ml vettä

### Tee näin

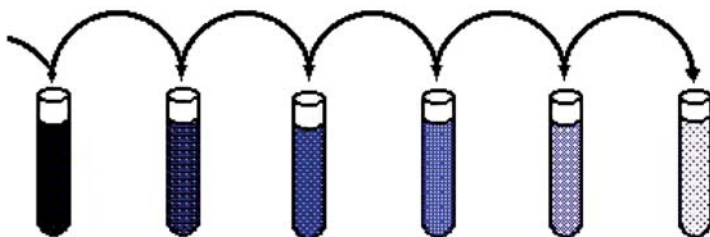
- Mittaa pasteur-pipetin avulla varovasti 1 ml ruokaväriainetta ja lisää se putkessa numero 1 olevaan veteen.
- Sekoita huolellisesti, kunnes väri on levittynyt tasaisesti.
- Haista putkea. Miltä se tuoksuu? Tuoksuuko se yhä yhtä vahvasti kuin alkuperäinen elintarvikeväri?
- Ota ensimmäisestä putkesta 1 ml nestettä ja lisää se putkeen numero 2. Toista tätä: laimenna seuraavaksi putkesta 2 putkeen 3 sama 1 ml nestettä. Jatka, kunnes lisäät putkeen numero 8 laimennetusta nesteestä yhden millilitran nestettä putkeen numero 9. Tutkaile värin ja tuoksun muutoksia joka vaiheessa.

**Missä vaiheessa putkessa ei enää näy punaista väriä?**

**Missä vaiheessa et enää tunne putkessa minkäänlaista tuoksua?**

**Miten selität eron?**

**Jos et olisi tehnyt koeputkissa laimennosta, vaan haluaisit sekoittaa laimennoksen heti samaan suhteeseen kuin putkessa 9, paljonko vettä tarvitsisit?**



## Mitä tapahtui?

Jokaisessa putkessa elintarvikeväriaine on kymmenen kertaa heikompaa kuin edellisessä putkessa. Ensimmäinen putki on siis kymmenkertainen laimennos, sillä joka kerran yhtä elintarvikevärin annosta kohti lisättiin kymmenen osaa vettä. Yhdeksännen putken kohdalla alkuperäinen aine on laimentunut miljardi kertaa. Jokaista ruokaväriaineosaa kohti on siis putkessa numero 9 miljardi osaa vettä.

Tämä koe esittää aistiemme tarkkuutta. Vaikka emme näe jotakin silmillämme, voimme silti havaita muutoksen muiden aistiemme avulla. Hajuaistimme avulla voimme havaita pienenkin määrän ruokaväriainetta vielä sen jälkeen, kun emme enää näe ainetta. Voimme nähdä vain suhteellisen kookkaat kohteet, mutta makuaistimme ja hajuaistimme voivat havaita yksittäisiä molekyylejä, jotka ovat vain nanometrin kymmenesosan kokoisia.



## Lisätietoa verkkosivuilla

- <http://www.nanoandme.org/nano-products/food-and-drink/>
- [http://www.nanooze.org/english/articles/5senses\\_noseknows.html](http://www.nanooze.org/english/articles/5senses_noseknows.html)
- <http://web.mac.com/drshawn1/iWeb/Site/Serial%20Dilutions.html>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Colloidal\\_gold](http://en.wikipedia.org/wiki/Colloidal_gold)

## Mitä nämä tarkoittavat?

**Väriaine** on kemikaali, joka värjää. Eri väriaineet muuttavat eri aineita, joten elintarvikevärit ovat erilaisia kuin vaatteiden värjäykseen tai lasi-ikkunoiden värjäykseen tarkoitetut aineet.

**Sarjalaimentaminen** on laimentamista, jota tässä harjoituksessa kokeiltiin. Laimennettua nestettä käytetään seuraavan laimennoksen pohjana. Sarjalaimentaminen on helpoin tapa tehdä suuri laimennos.

**Hajuaistimuksia** käsittelevä aivojen osa on lähellä aivojen muistialueita. Siksi jotkut tuoksut ja hajut auttavat muistamaan kaukaisiakin asioita.