

## 3.6 Prosenttilaskennan arkipäivää — seos- ja liuoslaskut

Liuoksen liuenneen aineen pitoisuus eli *liuoksen väkevyys* voidaan ilmoittaa tilavuusprosentteina tai massaprozentteina. Seoksen eri aineiden osuudet ilmoitetaan myös tilavuus- tai massaprozentteina. Joskus promille on käytännöllisempi mitta. Tätä tilannetta hallitsevat seuraavat yhtälöt.

$$\text{pitoisuus tilavuusprosentteina} = \frac{\text{liuotetun aineen tilavuus}}{\text{liuoksen koko tilavuus}} \cdot 100\%$$

$$\text{pitoisuus massaprozentteina} = \frac{\text{liuotetun aineen massa}}{\text{liuoksen koko massa}} \cdot 100\%$$

### Esimerkki 3.6.1

Suolaliuoksen suolapitoisuus on 12%. Kuinka paljon siinä on suolaa grammoina, kun liuoksen kokonaismäärä on 1,5 kg?

Tehtävän määrittely antaa ymmärtää, että kyseessä ovat painoprosentit. Suolaa on

$$12\% \cdot 1,5\text{kg} = 0,12 \cdot 1500\text{g} = 180\text{g} .$$

Vastaus: Liuoksessa on suolaa 180g.

### Esimerkki 3.6.2

Astiassa on 0,75 litraa 10-prosenttista rikkihappoa. Kuinka paljon vettä on lisättävä, kun se halutaan laimentaa 8-prosenttiseksi?

Nyt tehtävän määrittely antaa ymmärtää, että kyseessä ovat tilavuusprosentit. Lasketaan tämä kahdella tavalla, ensin ilman yhtälöä sitten yhtälön avulla.

Alkuperäisessä liuoksessa on 100-prosenttista rikkihappoa  $10\% \cdot 0,75\text{l} = 0,075\text{l}$  . Lasketaan

nyt tilavuus, josta tämä on kahdeksan prosenttia:  $\frac{0,075\text{l}}{0,08} = 0,9375\text{l}$  . Vettä on lisättävä 0,9375

litraa – 0,75 litraa = 0,1875 litraa.

Vastaus: Vettä on lisättävä 0,1875 litraa.

Ratkaistaan tämä tehtävä uudestaan yhtälön avulla. Nyt me siis etsimme tilavuutta  $0,75+x$ , josta 100-prosenttisen rikkihapon määrä alkuperäisessä liuoksessa, on kahdeksan prosenttia:

$$0,10 \cdot 0,75 = 0,08 \cdot (0,75 + x)$$

Ratkaisu

$$0,10 \cdot 0,75 = 0,08 \cdot (0,75 + x) \Rightarrow 0,075 = 0,06 + 0,08x \Rightarrow 0,08x = 0,015 \Rightarrow x = 0,1875 .$$

Vastaus: Vettä on lisättävä 0,1875 litraa.

**Esimerkki 3.6.3**

Olkoon meillä kaksi hiekkaerää, A ja B. Kun seuraavassa tarkastelen hiekkaerien kokoja, pitoisuuksia tai muuta sellaista, puhun massoista tai osuuksista massan suhteen.

Hiekkaerän A seassa on hietaa 45 % ja hiekkaerän B seassa on soraa 35 %. Hiekkaerä A on kaksi kertaa B:n kokoinen. Nämä kaksi hiekkaerää yhdistetään. Laske uuden hiekkaerän hiekkapitoisuus.

Jos erän B massa on  $M$ , niin erän A massa on  $2M$ , yhteensä  $3M$ . Erässä A on hiekkaa  $100\% - 45\% = 55\%$  eli  $0,55M$  ja erässä B vastaavasti  $0,65M$ . Yhteenlasketusta massasta  $3M$  hiekkaa on siis  $\frac{0,55 \cdot 2M + 0,65M}{3M} \cdot 100\% = 58,33\% .$

Vastaus: Yhdistetyssä hiekkaerässä on noin 58 % hiekkaa.

**Esimerkki 3.6.4**

Astiassa on rikkihappoa, jonka väkevyys—siis rikkihappopitoisuus—on 20%. Toisessa astiassa on rikkihappoa, jonka väkevyys on 12%. Kuinka paljon näitä on sekoitettava, että saadaan yksi litra 18-prosenttista rikkihappoa?

Olkoon 20-prosenttisen rikkihapon määrä yhden litran liuoksessa  $x$ , jolloin 12-prosenttisen hapon määrä siinä on yksi litra  $- x$ . Saadaan yhtälö

$$\frac{0,20x + 0,12(1 - x)}{1} = 0,18,$$

josta  $0,08x + 0,12 = 0,18$  ja edelleen  $x = 0,75$ . Tuloksemme mukaan siis 20-prosenttista happoa käytetään 0,75 litraa ja 12-prosenttista 0,25 litraa. Tarkistetaan tämä lasku:

$$\frac{0,20 \cdot 0,75l + 0,12 \cdot 0,25l}{1l} = \frac{0,15l + 0,03l}{1l} = 0,18 = 18\% .$$