

**12.21** Pienet suhteelliset osuudet ilmaistaan usein promilleina eli tuhannesosina:

$$1\text{‰} = \frac{1}{1000} = 0,001.$$

Humalatilan mittana käytetään kehon nesteiden alkoholipitoisuutta promilleina. Määrittäminen voidaan tehdä mistä tahansa kehon nesteestä, sillä alkoholi sekoittuu kehon nesteisiin jokseenkin tasaisesti. Nesteitä on ihmisen painosta noin 70 %. Pullo väkevää viiniä sisältää noin 120 g alkoholia. Henkilö, jonka paino on 55 kg, juo puoli pulloa väkevää viiniä. Voiko törkeän ratti-juopumuksen raja 1,2 ‰ ylittyä?

$$\text{alkoholia } \frac{120\text{ g}}{2} = 60\text{ g } (= 0,060\text{ kg})$$

$$\text{Henkilön massa: } 0,7 \cdot 55\text{ kg} = 38,5\text{ kg} \\ = 38500\text{ g}$$

$$\frac{\text{alkoholi}}{\text{massa}} = \frac{60\text{ g}}{38500\text{ g}} = 0,001558 \approx 1,6\text{ ‰}$$

V: voi ylittyä

12.23 Kuinka paljon 12-prosenttista suolaliuosta tulee lisätä neljään kilogrammaan 5-prosenttista suolaliuosta, jotta saataisiin liuos, jonka suolapitoisuus on 10 %?

$$\left( \text{pitoisuus} = \frac{\text{"puhtaan" aineen määrä}}{\text{kokonainen määrä}} \right)$$

$$\text{Suolan määrä: } 0,05 \cdot 4 \text{ kg} = 0,2 \text{ kg} \quad (4 \text{ kg } 5\% \text{:n})$$

$$0,12 \cdot X \text{ kg} \quad + \quad \frac{(X \text{ kg } 12\% \text{:n})}{4+X}$$

$$\frac{0,2 + 0,12x}{0,2 + 0,12x}$$

$$\frac{\text{Suola}}{\text{liuos}} = 0,1 \Leftrightarrow \frac{0,2 + 0,12x}{4+x} = 0,1 \quad \parallel \cdot (4+x) \quad \left| \text{solve} \left( \frac{0,2 + 0,12x}{4+x} = 0,1 \right. \right.$$

$$0,2 + 0,12x = 0,1(4+x) \quad \square$$

$$0,2 + 0,12x = 0,4 + 0,1x$$

$$0,12x - 0,1x = 0,4 - 0,2$$

$$0,02x = 0,2 \quad \parallel : 0,02$$

$$x = 10$$

{x=10}

Vast: Pitäisi lisätä 10 kg

**12.19** Vuonna 2017 Suomen 311 kunnasta 94,9 %:ssa virkakielenä oli suomi ja 15,8 %:ssa ruotsi.

a) Kuinka monta prosenttia kunnista oli kaksikielisiä?

b) Kuinka monta kaksikielistä kuntaa oli?

$$a) 94,9\% + 15,8\% = 110,7\% \Rightarrow$$

10,7% kaksikielisiä

$$b) 0,107 \cdot 311 = \underline{\underline{33 \text{ kpl}}}$$

## Vertailua prosentteilla

Esim. A:lla on 132€ ja B:llä 111€.

a) Kuinka monta prosenttia enemmän A:lla on kuin B:llä?

$$\frac{132 - 111}{111} = 0,189 \approx 19\%$$

TAI  $\frac{132}{111} = 1,189$  (1,189-kertainen  $\approx 119\%$ )

Mihin verrataan tulee SAKAJAKSI!  
(alkuperäiseen tai aikaisempaan)

b) Kuinka monta prosenttia vähemmän B:llä on kuin A:lla?

$$\frac{132 - 111}{132} = 0,159 \approx 16\%$$

TAI  $\frac{111}{132} = 0,841$  (0,841-kertainen  $\approx 84\%$ )