

1.3 Liuoksen konsentraatio – laskutehtävien ratkaisut

1.20

Ratkaisu

Konsentraatio saadaan ratkaistua suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$.

a)

$$n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 3,0 \text{ mol}$$

$$V(\text{liuos}) = 2,0 \text{ l}$$

$$c(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = ?$$

$$c(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = \frac{n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})}{V(\text{liuos})} = \frac{3,0 \text{ mol}}{2,0 \text{ l}} = 1,5 \text{ mol/l}$$

b)

$$n(\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}) = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$V(\text{veri}) = 3,0 \text{ ml} = 0,0030 \text{ l}$$
 Huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$$c(\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}) = ?$$

$$c(\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}) = \frac{n(\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O})}{V(\text{liuos})} = \frac{1,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}{0,0030 \text{ l}} = 3,667 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} = 3,7 \text{ mmol/l}$$

1.21

Ratkaisu

$$m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 3,0 \text{ g}$$

$$M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 132,154 \text{ g/mol}$$

$$V(\text{liuos}) = 100 \text{ ml} = 0,100 \text{ l}$$
, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$$c((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = ?$$

$$c(\text{NH}_4^+) = ?$$

$$c(\text{SO}_4^{2-}) = ?$$

Ratkaistaan ensin ammoniumsulfaatin ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \frac{m((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)}{M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)} = \frac{3,0 \text{ g}}{132,154 \text{ g/mol}} = 0,02270 \text{ mol}.$$

Ammoniumsulfaatin konsentraatio saadaan suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$:

$$c((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \frac{n((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)}{V(\text{liuos})} = \frac{0,02270 \text{ mol}}{0,100 \text{ l}} = 0,2270 \text{ mol/l} \approx 0,23 \text{ mol/l}.$$

Yhdisteen kaavan perusteella yksi mooli ammoniumsulfaattia sisältää kaksi moolia ammoniumioneja NH_4^+ ja yhden moolin sulfaatti-ioneja SO_4^{2-} . Tämä nähdään myös yhdisteen liukenemista kuvaavasta yhtälöstä:



Yksi mooli ammoniumsulfaattia tuottaa siis vesiliuokseen kaksi moolia ammoniumioneja ja yhden moolin sulfaatti-ioneja. Kysytyt ionien konsentraatiot saadaan ratkaistua seuraavasti:

$$c(\text{NH}_4^+) = 2 \cdot c((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 0,2270 \text{ mol/l} = 0,4540 \text{ mol/l} \approx 0,45 \text{ mol/l}$$

$$c(\text{SO}_4^{2-}) = c((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 0,2270 \text{ mol/l} \approx 0,23 \text{ mol/l}.$$

1.22

Ratkaisu:

Kaikissa kohdissa kysytty konsentraatio saadaan ratkaistua suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$.

Kohdissa a-c tarvitaan lisäksi suureyhtälöä $n = \frac{m}{M}$.

Ole tarkkana yksikkömuunnosten, muunnosten tarkkuuden ja vastauksen merkitsevien numeroiden kanssa.

a)

$m(\text{Ca}^{2+}) = 180 \text{ mg} = 0,180 \text{ g}$, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$M(\text{Ca}^{2+}) = 40,08 \text{ g/mol}$, huomaa, että kalsiumionin moolimassa on sama kuin kalsiumatomin moolimassa!

$V(\text{maito}) = 1,00 \text{ dl} = 0,100 \text{ l}$, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$c(\text{Ca}^{2+}) = ?$

Ratkaistaan ensin kalsiumionien ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{Ca}^{2+}) = \frac{m(\text{Ca}^{2+})}{M(\text{Ca}^{2+})} = \frac{0,180 \text{ g}}{40,08 \text{ g/mol}} = 4,4910 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

Maidon kalsiumionikonsentraatio on

$$c(\text{Ca}^{2+}) = \frac{n(\text{Ca}^{2+})}{V(\text{maito})} = \frac{4,4910 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,100 \text{ l}} = 44,910 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \approx 44,9 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l.}$$

b)

$m(\text{Br}^-) = 6,5 \text{ mg} = 0,0065 \text{ g}$, huomaa yksikkömuunnos!

$M(\text{Br}^-) = 79,90 \text{ g/mol}$, huomaa, että bromidi-ionin moolimassa on sama kuin bromiatomin moolimassa!

$V(\text{merivesi}) = 100 \text{ ml} = 0,100 \text{ l}$, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$c(\text{Br}^-) = ?$

Ratkaistaan ensin bromidi-ionien ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{Br}^-) = \frac{m(\text{Br}^-)}{M(\text{Br}^-)} = \frac{0,0065 \text{ g}}{79,90 \text{ g/mol}} = 8,135 \cdot 10^{-5} \text{ mol.}$$

Meriveden bromidi-ionikonsentraatio on:

$$c(\text{Br}^-) = \frac{n(\text{Br}^-)}{V(\text{merivesi})} = \frac{8,135 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}{0,100 \text{ l}} = 8,135 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l} \approx 8,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l.}$$

c)

$m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 30 \text{ mg} = 0,030 \text{ g}$, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 176,124 \text{ g/mol}$

$V(\text{mehu}) = 50 \text{ ml} = 0,050 \text{ l}$, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = ?$

Ratkaistaan ensin C-vitamiinin ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)} = \frac{0,030 \text{ g}}{176,124 \text{ g/mol}} = 1,703 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

Mehun C-vitamiinikonsentraatio on:

$$c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = \frac{n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)}{V(\text{mehu})} = \frac{1,703 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,050 \text{ l}} = 3,406 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

$\approx 3,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l.}$

d)

$$c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 3,406 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l (c-kohdasta)}$$

$$V(\text{mehu}) = 2,0 \text{ dl} = 0,20 \text{ l, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!}$$

$$V(\text{veri}) = 5,2 \text{ l}$$

$$c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = ?$$

Ratkaistaan konsentraation avulla C-vitamiinin ainemäärä 2,0 dl:ssa mehua suureyhtälöstä

$$c = \frac{n}{V}, \text{ josta } n = c \cdot V :$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) \cdot V(\text{mehu}) = 3,406 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \cdot 0,20 \text{ l} = 6,812 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

Ratkaistaan lopuksi kysytty veren C-vitamiinikonsentraatio:

$$c(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = \frac{n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)}{V(\text{veri})} = \frac{6,812 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{5,2 \text{ l}} = 1,310 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l} \approx 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l.}$$

1.23

Ratkaisu:

a)

$$c(\text{NaCl}) = 0,14 \text{ mol/l}$$

$$n(\text{NaCl}) = 0,10 \text{ mol}$$

$$V(\text{veri}) = ?$$

Ratkaistaan veren tilavuus konsentraation suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$, josta $V = \frac{n}{c}$:

$$V(\text{veri}) = \frac{n(\text{NaCl})}{c(\text{NaCl})} = \frac{0,10 \text{ mol}}{0,14 \text{ mol/l}} = 0,7143 \approx 710 \text{ ml.}$$

b)

$$c(\text{NaCl}) = 0,14 \text{ mol/l}$$

$$m(\text{NaCl}) = 1,0 \text{ mg} = 0,0010 \text{ g, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!}$$

$$M(\text{NaCl}) = 58,44 \text{ g/mol}$$

$$V(\text{veri}) = ?$$

Ratkaistaan ensin natriumkloridin ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{M(\text{NaCl})} = \frac{0,0010 \text{ g}}{58,44 \text{ g/mol}} = 1,711 \cdot 10^{-5} \text{ mol.}$$

Ratkaistaan kysytty veren tilavuus suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$, josta $V = \frac{n}{c}$:

$$V(\text{veri}) = \frac{n(\text{NaCl})}{c(\text{NaCl})} = \frac{1,711 \cdot 10^{-5} \text{ mol}}{0,14 \text{ mol/l}} = 1,222 \cdot 10^{-4} \text{ l} \approx 0,12 \text{ ml.}$$

c)

$$c(\text{NaCl}) = 0,14 \text{ mol/l}$$

$M(\text{Na}^+) = 22,99 \text{ g/mol}$, huomaa, että natriumionin moolimassa on sama kuin natriumatomin moolimassa!

$$m(\text{Na}^+) = ?$$

Natriumkloridin kaavasta nähdään, että yksi mooli natriumkloridia sisältää yhden moolin natriumioneja (Na^+) ja yhden moolin kloridi-ioneja (Cl^-). Tämän perusteella natriumionien konsentraatio on sama kuin annettu natriumkloridiliuoksen konsentraatio eli $c(\text{Na}^+) = c(\text{NaCl}) = 0,14 \text{ mol/l}$. Litrassa liuosta on siten 0,14 moolia natriumioneja. Muutetaan tämä ainemäärä massaksi, jolloin saadaan ratkaistua kysytty natriumionien massa yhdessä litrassa liuosta:

$$n = \frac{m}{M}, \text{ josta } m = n \cdot M$$

$$m(\text{Na}^+) = n(\text{Na}^+) \cdot M(\text{Na}^+) = 0,14 \text{ mol} \cdot 22,99 \text{ g/mol} = 3,219 \text{ g} \approx 3,2 \text{ g.}$$

Kysytty pitoisuus on siten 3,2 g/l.

d)

$$c(\text{NaCl}) = 0,14 \text{ mol/l}$$

$$V(\text{veri}) = 0,50 \text{ l}$$

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ kpl/mol}$$

$$N(\text{Na}^+) = ?$$

Ratkaistaan ensin natriumkloridin ainemäärä suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$, josta $n = c \cdot V$:

$$n(\text{NaCl}) = c(\text{NaCl}) \cdot V(\text{veri}) = 0,14 \text{ mol/l} \cdot 0,50 \text{ l} = 0,07000 \text{ mol.}$$

Koska yksi mooli natriumkloridia sisältää yhden moolin natriumioneja, on natriumionien ainemäärä sama kuin natriumkloridin ainemäärä eli $n(\text{Na}^+) = n(\text{NaCl}) = 0,07000 \text{ mol}$.

Ratkaistaan natriumionien lukumäärä suureyhtälöstä $n = \frac{N}{N_A}$, josta $N = n \cdot N_A$:

$$N(\text{Na}^+) = n(\text{Na}^+) \cdot N_A = 0,07000 \text{ mol} \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \text{ kpl/mol} = 4,215 \cdot 10^{22} \text{ kpl} \approx 4,2 \cdot 10^{22} \text{ kpl.}$$

1.24

Ratkaisu:

$$c(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 2,80 \text{ mmol/l} = 2,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l, huomaa potenssimerkintä!}$$

$V(\text{veri}) = 1,00 \text{ l}$, veren tilavuus ilmoitettu samalla tarkkuudella kuin glukoosin ainemäärä (3 merkitsevää numeroa)

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180,156 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = ?$$

Ratkaistaan ensin glukoosin ainemäärä suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$, josta $n = c \cdot V$:

$$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = c(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot V(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 2,80 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \cdot 1,00 \text{ l} = 2,8000 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

Kysytty glukoosin massa saadaan ratkaistua suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$, josta $m = n \cdot M$:

$$m(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 2,8000 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 180,156 \text{ g/mol} = 0,50444 \text{ g} \approx 504 \text{ mg.}$$

Pienin todettava glukoosipitoisuus on siten 504 mg/l.

1.25

Ratkaisu

$V(\text{hiki}) = 2,0 \text{ dl} = 0,20 \text{ l}$, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$c(\text{K}^+) = 4,0 \text{ mmol/l} = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$, huomaa potenssimerkintä!

$M(\text{K}^+) = 39,10 \text{ g/mol}$, huomaa, että kaliumionin moolimassa on sama kuin kaliumatomin moolimassa!

$m(\text{K}^+) = ?$

Ratkaistaan kaliumionien ainemäärä 2,0 dl:ssa hikeä suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$, josta $n = c \cdot V$:

$$n(\text{K}^+) = c(\text{K}^+) \cdot V(\text{hiki}) = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l} \cdot 0,20 \text{ l} = 8,000 \cdot 10^{-4} \text{ mol}.$$

Ratkaistaan kysytty kaliumionien massa suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$, josta $m = n \cdot M$:

$$m(\text{K}^+) = n(\text{K}^+) \cdot M(\text{K}^+) = 8,000 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 39,10 \text{ g/mol} = 0,03128 \text{ g} \approx 31 \text{ mg}.$$

1.26

Ratkaisu:

$$\rho(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = 1,26 \text{ g/cm}^3 = 1,26 \text{ g/ml}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = 40,0 \text{ ml}$$

$V(\text{liuos}) = 250 \text{ ml} = 0,250 \text{ l}$, huomaa yksikkömuunnos ja muunnoksen tarkkuus!

$$M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = 92,094 \text{ g/mol}$$

$c(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = ?$

Ratkaistaan veteen liuotetun glyserolin massa tiheyden suureyhtälöstä $\rho = \frac{m}{V}$, josta $m = \rho \cdot V$:

$$m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = \rho(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) \cdot V(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = 1,26 \text{ g/ml} \cdot 40,0 \text{ ml} = 50,400 \text{ g}.$$

Ratkaistaan glyserolin ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = \frac{m(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)}{M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)} = \frac{50,400 \text{ g}}{92,094 \text{ g/mol}} = 0,54727 \text{ mol}.$$

Ratkaistaan lopuksi kysytty glyserolikonsentraatio suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$:

$$c(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3) = \frac{n(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3)}{V(\text{liuos})} = \frac{0,54727 \text{ mol}}{0,250 \text{ l}} = 2,1891 \text{ mol/l} \approx 2,19 \text{ mol/l}.$$

1.27**Ratkaisu:****a)**

$$\rho(\text{HCl(aq)}) = 1,18 \text{ kg/dm}^3$$

$$m\text{-}\%(\text{HCl}) = 36 \% = 0,36$$

$$M(\text{HCl}) = 36,458 \text{ g/mol}$$

$$c(\text{HCl}) = ?$$

Tarkastellaan $1,0 \text{ dm}^3$ tilavuutta suolahappoliuosta eli $V(\text{liuos}) = 1,0 \text{ dm}^3$.

Ratkaistaan liuoksen massa annetun tiheyden ja tämän tilavuuden avulla suureyhtälöstä $\rho = \frac{m}{V}$,

josta $m = \rho \cdot V$:

$$m(\text{liuos}) = \rho(\text{HCl}) \cdot V(\text{liuos}) = 1,18 \text{ kg/dm}^3 \cdot 1,0 \text{ dm}^3 = 1,180 \text{ kg} = 1\,180 \text{ g}.$$

Lasketaan annetun massaprosenttisen osuuden avulla vetykloridin (HCl) massa liuoksen kokonaismassasta:

$$m(\text{HCl}) = 0,36 \cdot 1\,180 \text{ g} = 424,8 \text{ g}.$$

Ratkaistaan tätä massaa vastaava vetykloridin ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{424,8 \text{ g}}{36,458 \text{ g/mol}} = 11,65 \text{ mol}.$$

Ratkaistaan lopuksi kysytty HCl-konsentraatio suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$:

$$c(\text{HCl}) = \frac{n(\text{HCl})}{V(\text{liuos})} = \frac{11,65 \text{ mol}}{1,0 \text{ dm}^3} = 11,65 \text{ mol/dm}^3 \approx 12 \text{ mol/dm}^3.$$

b)

$$\rho(\text{NH}_3(\text{aq})) = 0,91 \text{ kg/dm}^3$$

$$m\text{-}\%(\text{NH}_3) = 25 \% = 0,25$$

$$M(\text{NH}_3) = 17,034 \text{ g/mol}$$

$$c(\text{NH}_3) = ?$$

Tarkastellaan 1,0 dm³ tilavuutta ammoniakkiliuosta eli $V(\text{liuos}) = 1,0 \text{ dm}^3$.

Ratkaistaan liuoksen massa annetun tiheyden ja tämän tilavuuden avulla suureyhtälöstä $\rho = \frac{m}{V}$, josta

$$m = \rho \cdot V:$$

$$m(\text{liuos}) = \rho(\text{NH}_3) \cdot V(\text{liuos}) = 0,91 \text{ kg/dm}^3 \cdot 1,0 \text{ dm}^3 = 0,9100 \text{ kg} = 910,0 \text{ g}.$$

Lasketaan annetun massaprosenttisen osuuden avulla ammoniakkin (NH_3) massa liuoksessa:

$$m(\text{NH}_3) = 0,25 \cdot 910,0 \text{ g} = 227,5 \text{ g}.$$

Ratkaistaan tätä massaa vastaava ammoniakkin ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{227,5 \text{ g}}{17,034 \text{ g/mol}} = 13,36 \text{ mol}.$$

Ratkaistaan lopuksi kysytty ammoniakkikonsentraatio suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$:

$$c(\text{NH}_3) = \frac{n(\text{NH}_3)}{V(\text{liuos})} = \frac{13,36 \text{ mol}}{1,0 \text{ dm}^3} = 13,36 \text{ mol/dm}^3 \approx 13 \text{ mol/dm}^3.$$

1.28

Ratkaisu:

$$\text{til-\%}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 14 \% = 0,14$$

$$M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 46,068 \text{ g/mol}$$

$$\rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0,79 \text{ kg/dm}^3$$

$$c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = ?$$

Valitaan viininäytteen tilavuudeksi $1,0 \text{ dm}^3$. Annetun etanolipitoisuuden perusteella etanolin osuus tässä tilavuudessa on:

$$V(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 0,14 \cdot 1,0 \text{ dm}^3 = 0,1400 \text{ dm}^3.$$

Ratkaistaan tätä tilavuutta vastaava etanolin massa taulukkokirjassa ilmoitetun tiheyden avulla suureyhtälöstä

$$\rho = \frac{m}{V}, \text{ josta } m = \rho \cdot V:$$

$$\begin{aligned} m(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) &= \rho(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) \cdot V(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) \\ &= 0,79 \text{ kg/dm}^3 \cdot 0,1400 \text{ dm}^3 = 0,1106 \text{ kg} = 110,6 \text{ g}. \end{aligned}$$

Lasketaan etanolin ainemäärä suureyhtälöstä $n = \frac{m}{M}$:

$$n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = \frac{m(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})}{M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})} = \frac{110,6 \text{ g}}{46,068 \text{ g/mol}} = 2,401 \text{ mol}.$$

Ratkaistaan kysytty etanolikonsentraatio suureyhtälöstä $c = \frac{n}{V}$:

$$c(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = \frac{n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})}{V(\text{viini})} = \frac{2,401 \text{ mol}}{1,0 \text{ dm}^3} = 2,401 \text{ mol/dm}^3 \approx 2,4 \text{ mol/dm}^3.$$

1.29

Ratkaisu:

Aine	m (g)	n (mol)	V (dm ³)	c (mol/ dm ³)
NaCl	200	$= \frac{200 \text{ g}}{58,44 \text{ g/mol}}$ $= 3,4223 \text{ mol}$ $\approx 3,42 \text{ mol}$	0,200	$= \frac{3,4223 \text{ mol}}{0,200 \text{ dm}^3}$ $= 17,112 \text{ mol/ dm}^3$ $\approx 17,1 \text{ mol/ dm}^3$
Ca(OH) ₂	$= 0,0012 \text{ mol} \cdot 74,096 \text{ g/ mol}$ $= 0,08892 \text{ g}$ $\approx 0,089 \text{ g}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	0,025	$= \frac{0,0012 \text{ mol}}{0,025 \text{ dm}^3}$ $= 0,048 \text{ mol/ dm}^3$
CH ₃ CH ₂ COOH	$= 0,30 \text{ mol} \cdot 74,078 \text{ g/ mol}$ $= 22,22 \text{ g}$ $\approx 22 \text{ g}$	0,30	$= \frac{0,30 \text{ mol}}{0,15 \text{ mol/ dm}^3}$ $= 2,0 \text{ dm}^3$	0,15