

Dr. Szalai István

egyetemi tanár

ELTE TTK Kémiai Intézet

Koncentráció- számítás

Kulcsfogalmak

- oldatok összetétele
- oldatok készítése
- oldatok keverése
- kristályosítás

Oldatok összetétele



Oldatok összetétele

Tömegszázalék

$$w\% = \frac{m_{\text{oldott anyag}}}{m_{\text{oldat}}} 100\%$$

Feladat: 60 cm^3 széntetrakloridban, $\rho = 1,59 \text{ g/cm}^3$ feloldunk $1,5 \text{ g}$ jódot. Hány tömegszázalékos a keletkezett oldat?

Oldatok összetétele

Tömegszázalék

$$w\% = \frac{m_{\text{oldott anyag}}}{m_{\text{oldat}}} 100\%$$

Feladat: 60 cm^3 széntetrakloridban, $\rho = 1,59 \text{ g/cm}^3$ feloldunk $1,5 \text{ g}$ jódot. Hány tömegszázalékos a keletkezett oldat?

$$m_{\text{oldat}} = V_{\text{oldószer}} \rho_{\text{oldószer}} + m_{\text{oldott anyag}}$$

$$m_{\text{oldat}} = 60 \text{ cm}^3 \times 1,59 \text{ g/cm}^3 + 1,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{oldat}} = 96,9 \text{ g}$$

$$w\% = \frac{1,5 \text{ g}}{96,9 \text{ g}} 100\%$$

$$w\% = 1,55 \text{ m/m}\%$$

Oldatok összetétele

Anyagmennyiség-százalék

$$x\% = \frac{n_{\text{oldott anyag}}}{n_{\text{oldat}}} 100\%$$

Feladat: 100 g 2 n/n%-os NaOH oldat készítéséhez hány g szilárd NaOH szükséges? ($M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$)

Oldatok összetétele

Anyagmennyiség-százalék

$$x\% = \frac{n_{\text{oldott anyag}}}{n_{\text{oldat}}} 100\%$$

Feladat: 100 g 2 n/n%-os NaOH oldat készítéséhez hány g szilárd NaOH szükséges? ($M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$)

$$2 \text{ n/n}\% \Rightarrow 2 \text{ mol NaOH és } 98 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$m_{\text{oldat}} = n_{\text{oldószer}} M_{\text{oldószer}} + n_{\text{oldott anyag}} M_{\text{oldott anyag}}$$

$$m_{\text{oldat}} = 2 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} + 98 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{oldat}} = 1844 \text{ g}$$

1844 g oldatban 80 g oldott anyag van, tehát 100 g oldatban az oldott anyag tömege:

$$m_{\text{oldott anyag}} = 2 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} \frac{100 \text{ g}}{1844 \text{ g}}$$

$$m_{\text{oldott anyag}} = 4,34 \text{ g}$$

Oldatok összetétele

Térfogatszázalék

$$\varphi \% = \frac{V_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} 100\%$$

Feladat: 50 cm^3 abszolút alkoholhoz ($\rho = 0,789 \text{ g/cm}^3$) adunk 50 cm^3 desztillált vizet ($\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$). A keletkett elegy sűrűsége: $\rho = 0,825 \text{ g/cm}^3$. Mennyi az elegy térfogata és mennyi az alkohol térfogatszázaléka?

Oldatok összetétele

Térfogatszázalék

$$\varphi \% = \frac{V_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} 100\%$$

Feladat: 50 cm³ abszolút alkoholhoz ($\rho = 0,789 \text{ g/cm}^3$) adunk 50 cm³ desztillált vizet ($\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$). A keletkett elegy sűrűsége: $\rho = 0,825 \text{ g/cm}^3$. Mennyi az elegy térfogata és mennyi az alkohol térfogatszázaléka?

$$m_{\text{elegy}} = m_{\text{alkohol}} + m_{\text{víz}}$$

$$m_{\text{elegy}} = V_{\text{alkohol}}\rho_{\text{alkohol}} + V_{\text{víz}}\rho_{\text{víz}}$$

$$V_{\text{elegy}} = \frac{m_{\text{elegy}}}{\rho_{\text{elegy}}}$$

$$V_{\text{elegy}} \neq V_{\text{alkohol}} + V_{\text{víz}}$$

Oldatok összetétele

Térfogatszázalék

$$\varphi \% = \frac{V_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} 100\%$$

Feladat: 50 cm³ abszolút alkoholhoz ($\rho = 0,789 \text{ g/cm}^3$) adunk 50 cm³ desztillált vizet ($\rho = 1,00 \text{ g/cm}^3$). A keletkett elegy sűrűsége: $\rho = 0,825 \text{ g/cm}^3$. Mennyi az elegy térfogata és mennyi az alkohol térfogatszázaléka?

$$m_{\text{alkohol}} = 50 \text{ cm}^3 \times 0,789 \text{ g/cm}^3 = 39,45 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}} = 50 \text{ cm}^3 \times 1,00 \text{ g/cm}^3 = 50,00 \text{ g}$$

$$m_{\text{elegy}} = 50,00 \text{ g} + 39,45 \text{ g} = 89,45 \text{ g}$$

$$V_{\text{elegy}} = \frac{89,45 \text{ g}}{0,825 \text{ g/cm}^3} = 108,5 \text{ cm}^3$$

$$\varphi = \frac{50 \text{ cm}^3}{108,5 \text{ cm}^3} = 46,12 \text{ V/V}\%$$

$$m_{\text{elegy}} = m_{\text{alkohol}} + m_{\text{víz}}$$

$$m_{\text{elegy}} = V_{\text{alkohol}}\rho_{\text{alkohol}} + V_{\text{víz}}\rho_{\text{víz}}$$

$$V_{\text{elegy}} = \frac{m_{\text{elegy}}}{\rho_{\text{elegy}}}$$

$$V_{\text{elegy}} \neq V_{\text{alkohol}} + V_{\text{víz}}$$

Oldatok összetétele

Anyagmennyiség-koncentráció

$$c = \frac{n_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} \text{ (mol/dm}^3\text{)}$$

Feladat: Hogyan készítsünk 500 cm³ 1 mol/dm³-es NaOH oldatot ($\rho = 1,04 \text{ g/cm}^3$, $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$)?

Oldatok összetétele

Anyagmennyiség-koncentráció

$$c = \frac{n_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} \text{ (mol/dm}^3\text{)}$$

Feladat: Hogyan készítsünk 500 cm³ 1 mol/dm³-es NaOH oldatot ($\rho = 1,04 \text{ g/cm}^3$, $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$)?

$$m_{\text{oldat}} = 500 \text{ cm}^3 \times 1,04 \text{ g/cm}^3 = 520 \text{ g}$$

500 cm³ 1 mol/dm³-es oldatban az oldott NaOH anyagmennyisége:

$$\frac{500 \text{ cm}^3}{1000 \text{ cm}^3} 1 \text{ mol/dm}^3 = 0,5 \text{ mol}$$

ennek tömege

$$0,5 \text{ mol} \times 40 \text{ g/mol} = 20 \text{ g}$$

A szükséges víz tömege:

$$m_{\text{oldat}} - m_{\text{NaOH}} = 500 \text{ g}$$

Oldatok összetétele

Tömegkoncentráció

$$\rho = \frac{m_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} \text{ (g/dm}^3\text{)}$$

Feladat: Mennyi a tömegkoncentrációja a 0,2 mol/dm³-es HCl oldatnak (Mt(HCl)=36,5 g/mol)?

Oldatok összetétele

Tömegkoncentráció

$$\rho = \frac{m_{\text{oldott anyag}}}{V_{\text{oldat}}} \text{ (g/dm}^3\text{)}$$

Feladat: Mennyi a tömegkoncentrációja a 0,2 mol/dm³-es HCl oldatnak (M_t(HCl)=36,5 g/mol)?

$$m_{\text{oldott anyag}} = V_{\text{oldat}} c_{\text{oldott anyag}} M_{\text{oldott anyag}}$$

1 dm³ 0,2 mol/dm³-es oldatban az oldott HCl tömege:

$$1 \text{ dm}^3 \times 0,2 \text{ mol/dm}^3 \times 36,5 \text{ g/mol} = 7,3 \text{ g}$$

$$\rho = 7,3 \text{ g/dm}^3$$

Oldatok összetétele

Oldatok keverése

$$m_1 w_1 + m_2 w_2 = (m_1 + m_2) w_3$$

(tömegmegmaradás)

Feladat: Hány g 15 m/m%-os és hány g 30 m/m%-os oldatot keverjük össze 100 g 25 m/m%-os oldat készítéséhez?

Oldatok összetétele

Oldatok keverése

$$m_1 w_1 + m_2 w_2 = (m_1 + m_2) w_3$$

(tömegmegmaradás)

Feladat: Hány g 15 m/m%-os és hány g 30 m/m%-os oldatot keverjük össze 100 g 25 m/m%-os oldat készítéséhez?

$$m_{15} \times 15 \text{ m/m}\% + (100 \text{ g} - m_{15}) \times 30 \text{ m/m}\% = 100 \text{ g} \times 25 \text{ m/m}\%$$

$$m_{15} \times 15 + (100 - m_{15}) \times 30 = 100 \times 25$$

$$m_{15} \times 15 = 500$$

$$m_{15} = 33,33 \text{ g}$$

$$m_{30} = 100 \text{ g} - 33,33 \text{ g} = 66,67 \text{ g}$$

Oldatok összetétele

Oldatok keverése

$$m_1 w_1 + m_2 w_2 = (m_1 + m_2) w_3$$

(tömegmegmaradás)

Feladat: Hány g vizet kell elpárologtatni 100 g 5 m/m%-os NaCl oldatból, hogy az 12 m/m%-os legyen?

Oldatok összetétele

Oldatok keverése

$$m_1 w_1 + m_2 w_2 = (m_1 + m_2) w_3$$

(tömegmegmaradás)

Feladat: Hány g vizet kell elpárologtatni 100 g 5 m/m%-os NaCl oldatból, hogy az 12 m/m%-os legyen?

$$m_1 w_1 = (m_1 - m_{\text{elpárologtatott oldószer}}) w_3$$

$$100 \text{ g} \times 5 \text{ m/m\%} = (100 \text{ g} - m_{\text{elpárologtatott víz}}) \times 12 \text{ m/m\%}$$

$$m_{\text{elpárologtatott víz}} = 58,33 \text{ g}$$

Oldatok összetétele

Oldatkészítés tömény oldatokból

Feladat: Hány cm^3 cc H_2SO_4 -ra (98 m/m%, $\rho = 1,83 \text{ g/cm}^3$) van szükségünk 3 dm^3 $0,5 \text{ mol/dm}^3$ -es kénsavoldat készítéshez? ($M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,08 \text{ g/mol}$)

Oldatok összetétele

Oldatkészítés tömény oldatokból

Feladat: Hány cm^3 cc H_2SO_4 -ra (98 m/m%, $\rho = 1,83 \text{ g/cm}^3$) van szükségünk 3 dm^3 $0,5 \text{ mol/dm}^3$ -es kénsavoldat készítéshez? ($M(\text{H}_2\text{SO}_4)=98,08 \text{ g/mol}$)

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} M(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$w_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{m_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}} 100$$

$$m_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{w_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}} 100$$

$$V_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}}{\rho_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}}$$

Oldatok összetétele

Oldatkészítés tömény oldatokból

Feladat: Hány cm^3 cc H_2SO_4 -ra (98 m/m%, $\rho = 1,83 \text{ g/cm}^3$) van szükségünk 3 dm^3 $0,5 \text{ mol/dm}^3$ -es kénsavoldat készítéshez? ($M(\text{H}_2\text{SO}_4)=98,08 \text{ g/mol}$)

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3 \text{ dm}^3 \times 0,5 \text{ mol/dm}^3$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 3 \text{ dm}^3 \times 0,5 \text{ mol/dm}^3 \times 98,08 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 147,12 \text{ g}$$

$$m_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{147,12 \text{ g}}{98 \text{ m/m}\%} 100 = 150,12 \text{ g}$$

$$V_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{150,12 \text{ g}}{1,83 \text{ g/cm}^3} = 82,03 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} M(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

$$w_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{m_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}} 100$$

$$m_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{H}_2\text{SO}_4}}{w_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}} 100$$

$$V_{\text{ccH}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}}{\rho_{\text{ccH}_2\text{SO}_4}}$$

Oldatok összetétele

Oldatok

Feladat: Összeöntünk 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es HCl ($\rho = 1,08 \text{ g/cm}^3$) és 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es NaOH ($\rho = 1,185 \text{ g/cm}^3$) oldatot. A keletkezett oldat sűrűsége $\rho = 1,09 \text{ g/cm}^3$. Mennyi a kapott oldat térfogata és mi az anyagmennyiség-koncentrációja?

Oldatok összetétele

Oldatok

Feladat: Összeöntünk 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es HCl ($\rho = 1,08 \text{ g/cm}^3$) és 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es NaOH ($\rho = 1,185 \text{ g/cm}^3$) oldatot. A keletkezett oldat sűrűsége $\rho = 1,09 \text{ g/cm}^3$. Mennyi a kapott oldat térfogata és mi az anyagmennyiség-koncentrációja?



$$n_{\text{HCl}} = V_{\text{HCl oldat}} c_{\text{HCl oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 5 \text{ mol/dm}^3 = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = V_{\text{NaOH oldat}} c_{\text{NaOH oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 5 \text{ mol/dm}^3 = 0,25 \text{ mol}$$

A keletkezett oldatban $0,25 \text{ mol}$ NaCl van, a kiindulási anyagok elfogytak.

Oldatok összetétele

Oldatok

Feladat: Összeöntünk 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es HCl ($\rho = 1,08 \text{ g/cm}^3$) és 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es NaOH ($\rho = 1,185 \text{ g/cm}^3$) oldatot. A keletkezett oldat sűrűsége $\rho = 1,09 \text{ g/cm}^3$. Mennyi a kapott oldat térfogata és mi az anyagmennyiség-koncentrációja?



$$n_{\text{HCl}} = V_{\text{HCl oldat}} c_{\text{HCl oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 5 \text{ mol/dm}^3 = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = V_{\text{NaOH oldat}} c_{\text{NaOH oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 5 \text{ mol/dm}^3 = 0,25 \text{ mol}$$

A keletkezett oldatban $0,25 \text{ mol}$ NaCl van, a kiindulási anyagok elfogytak.

$$m_{\text{NaCl oldat}} = m_{\text{HCl oldat}} + m_{\text{NaOH oldat}}$$

$$m_{\text{NaCl oldat}} = V_{\text{HCl oldat}} \rho_{\text{HCl oldat}} + V_{\text{NaOH oldat}} \rho_{\text{NaOH oldat}}$$

$$V_{\text{NaCl oldat}} = \frac{m_{\text{NaCl oldat}}}{\rho_{\text{NaCl oldat}}}$$

$$c_{\text{NaCl oldat}} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{V_{\text{NaCl oldat}}}$$

Oldatok összetétele

Oldatok

Feladat: Összeöntünk 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es HCl ($\rho = 1,08 \text{ g/cm}^3$) és 50 cm^3 5 mol/dm^3 -es NaOH ($\rho = 1,185 \text{ g/cm}^3$) oldatot. A keletkezett oldat sűrűsége $\rho = 1,09 \text{ g/cm}^3$. Mennyi a kapott oldat térfogata és mi az anyagmennyiség-koncentrációja?

$$m_{\text{NaCl oldat}} = 50 \text{ cm}^3 \times 1,08 \text{ g/cm}^3 + 50 \text{ cm}^3 \times 1,185 \text{ g/cm}^3$$

$$m_{\text{NaCl oldat}} = 113,25 \text{ g}$$

$$V_{\text{NaCl oldat}} = \frac{113,25 \text{ g}}{1,09 \text{ g/cm}^3} = 103,9 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{NaCl oldat}} \neq V_{\text{HCl oldat}} + V_{\text{NaOH oldat}}$$

$$c_{\text{NaCl oldat}} = \frac{0,25 \text{ mol}}{0,1039 \text{ dm}^3} = 2,406 \text{ mol/dm}^3$$



$$n_{\text{HCl}} = V_{\text{HCl oldat}} c_{\text{HCl oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 5 \text{ mol/dm}^3 = 0,25 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = V_{\text{NaOH oldat}} c_{\text{NaOH oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 5 \text{ mol/dm}^3 = 0,25 \text{ mol}$$

A keletkezett oldatban $0,25 \text{ mol}$ NaCl van, a kiindulási anyagok elfogytak.

$$m_{\text{NaCl oldat}} = m_{\text{HCl oldat}} + m_{\text{NaOH oldat}}$$

$$m_{\text{NaCl oldat}} = V_{\text{HCl oldat}} \rho_{\text{HCl oldat}} + V_{\text{NaOH oldat}} \rho_{\text{NaOH oldat}}$$

$$V_{\text{NaCl oldat}} = \frac{m_{\text{NaCl oldat}}}{\rho_{\text{NaCl oldat}}}$$

$$c_{\text{NaCl oldat}} = \frac{n_{\text{NaCl}}}{V_{\text{NaCl oldat}}}$$

Oldatok összetétele

Oldatok

Feladat: Összeöntünk 50 cm^3 $0,01 \text{ mol/dm}^3$ -es K_2CO_3 és 25 cm^3 $0,02 \text{ mol/dm}^3$ -es BaCl_2 oldatot. Mennyi a kapott oldat anyagmennyiség-koncentrációja?

Oldatok összetétele

Oldatok

Feladat: Összeöntünk 50 cm^3 $0,01 \text{ mol/dm}^3$ -es K_2CO_3 és 25 cm^3 $0,02 \text{ mol/dm}^3$ -es BaCl_2 oldatot. Mennyi a kapott oldat anyagmennyiség-koncentrációja?

Híg oldatok esetén, $c \leq 0,1 \text{ mol/dm}^3$, elfogadható közelítés, ha az összeöntött oldatok térfogatainak összeadódásával számolunk.



$$n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = V_{\text{K}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}} c_{\text{K}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 0,01 \text{ mol/dm}^3 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{\text{BaCl}_2} = V_{\text{BaCl}_2 \text{ oldat}} c_{\text{BaCl}_2 \text{ oldat}} = 0,025 \text{ dm}^3 \times 0,02 \text{ mol/dm}^3 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Az oldatból kiválik a BaCO_3 csapadék és csak KCl marad benne, a kiindulási anyagok elfogytak.

Oldatok összetétele

Oldatok

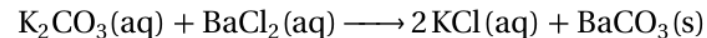
Feladat: Összeöntünk 50 cm^3 $0,01 \text{ mol/dm}^3$ -es K_2CO_3 és 25 cm^3 $0,02 \text{ mol/dm}^3$ -es BaCl_2 oldatot. Mennyi a kapott oldat anyagmennyiség-koncentrációja?

$$n_{\text{KCl}} = 2 \times n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 2 \times n_{\text{BaCl}_2} = 0,001 \text{ mol}$$

$$V_{\text{KCl oldat}} = V_{\text{K}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}} + V_{\text{BaCl}_2 \text{ oldat}} \text{ (közelítés!)}$$

$$c_{\text{KCl}} = \frac{n_{\text{KCl}}}{V_{\text{KCl oldat}}} = \frac{0,001 \text{ mol}}{0,05 \text{ dm}^3 + 0,025 \text{ dm}^3} = 0,0133 \text{ mol/dm}^3$$

Híg oldatok esetén, $c \leq 0,1 \text{ mol/dm}^3$, elfogadható közelítés, ha az összeöntött oldatok térfogatainak összeadódásával számolunk.



$$n_{\text{K}_2\text{CO}_3} = V_{\text{K}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}} c_{\text{K}_2\text{CO}_3 \text{ oldat}} = 0,05 \text{ dm}^3 \times 0,01 \text{ mol/dm}^3 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_{\text{BaCl}_2} = V_{\text{BaCl}_2 \text{ oldat}} c_{\text{BaCl}_2 \text{ oldat}} = 0,025 \text{ dm}^3 \times 0,02 \text{ mol/dm}^3 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

Az oldatból kiválik a BaCO_3 csapadék és csak KCl marad benne, a kiindulási anyagok elfogytak.

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g KNO_3 válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 31,6 g, 80°C -on 169 g KNO_3 -ot old.

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g KNO_3 válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 31,6 g, 80°C -on 169 g KNO_3 -ot old.

80°C -on telített oldat:

$$m_{\text{só}}^{80} + m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{80} = \frac{m_{\text{víz}}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{80} = \frac{150 \text{ g} - m_{\text{só}}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{80} = 94,24 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g} - m_{\text{só}}^{80} = 55,76 \text{ g}$$

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g KNO_3 válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 31,6 g, 80°C -on 169 g KNO_3 -ot old.

20°C -on telített oldat:

$$m_{\text{víz}}^{20} = m_{\text{víz}}^{80} = 55,76 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{20} = \frac{m_{\text{víz}}^{20}}{100 \text{ g}} 31,6 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{20} = \frac{55,76 \text{ g}}{100 \text{ g}} 31,6 \text{ g} = 17,62 \text{ g}$$

Kivált só tömege:

$$m_{\text{só}}^{\text{szilárd}} = m_{\text{só}}^{80} - m_{\text{só}}^{20} = 94,24 \text{ g} - 17,62 \text{ g} = 76,62 \text{ g}$$

80°C -on telített oldat:

$$m_{\text{só}}^{80} + m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{80} = \frac{m_{\text{víz}}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{80} = \frac{150 \text{ g} - m_{\text{só}}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}}^{80} = 94,24 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g} - m_{\text{só}}^{80} = 55,76 \text{ g}$$

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 5,9 g, 80°C -on 71 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -ot old.

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 5,9 g, 80°C -on 71 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -ot old.

80°C -on telített oldat:

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} + m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{m_{\text{víz}}^{80}}{100 \text{ g}} 71 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 62,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 87,7 \text{ g}$$

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 5,9 g, 80°C -on 71 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -ot old.

20°C -on telített oldat:

$$m_{\text{víz}}^{20} = m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} + m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} + m_{\text{kristályvíz}}$$

80°C -on telített oldat:

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} + m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{m_{\text{víz}}^{80}}{100 \text{ g}} \cdot 71 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80}}{100 \text{ g}} \cdot 71 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 62,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 87,7 \text{ g}$$

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 5,9 g, 80°C -on 71 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -ot old.

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} = \frac{m_{\text{víz}}^{20}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} = \frac{m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - \frac{m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g} + m_{\text{kristályvíz}}$$

$$n_{\text{kristályvíz}} = 12 \times n_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}}$$

$$m_{\text{kristályvíz}} = \frac{m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}}}{M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})} 12 \times M(\text{H}_2\text{O})$$

80°C -on telített oldat:

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} + m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{m_{\text{víz}}^{80}}{100 \text{ g}} 71 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 62,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 87,7 \text{ g}$$

20°C -on telített oldat:

$$m_{\text{víz}}^{20} = m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} + m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} + m_{\text{kristályvíz}}$$

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 5,9 g, 80°C -on 71 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -ot old.

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} = \frac{m_{\text{víz}}^{20}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} = \frac{m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - \frac{m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g} + m_{\text{kristályvíz}}$$

$$n_{\text{kristályvíz}} = 12 \times n_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}}$$

$$m_{\text{kristályvíz}} = \frac{m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}}}{M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})} 12 \times M(\text{H}_2\text{O})$$

Kivált só tömege $x = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}}$:

$$x = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - \frac{m_{\text{víz}}^{80} - \frac{x}{M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})} 12 \times M(\text{H}_2\text{O})}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g} + \frac{x}{M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})} 12 \times M(\text{H}_2\text{O})$$

80°C -on telített oldat:

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} + m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{m_{\text{víz}}^{80}}{100 \text{ g}} 71 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 62,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 87,7 \text{ g}$$

20°C -on telített oldat:

$$m_{\text{víz}}^{20} = m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} + m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} + m_{\text{kristályvíz}}$$

Oldhatóság

Oldhatóság

Feladat: Hány g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ válik ki akkor ha 150 g 80°C -on telített oldatot 20°C -ra lehűtünk? 100 g víz 20°C -on 5,9 g, 80°C -on 71 g $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -ot old.

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} = \frac{m_{\text{víz}}^{20}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} = \frac{m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - \frac{m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g} + m_{\text{kristályvíz}}$$

$$n_{\text{kristályvíz}} = 12 \times n_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}}$$

$$m_{\text{kristályvíz}} = \frac{m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}}}{M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})} 12 \times M(\text{H}_2\text{O})$$

$$M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) = 474,07 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$$

$$x = 62,3 \text{ g} - \frac{87,7 \text{ g} - \frac{x}{474,07 \text{ g/mol}} 12 \times 18 \text{ g/mol}}{100 \text{ g}} 5,9 \text{ g} + \frac{x}{474,07 \text{ g/mol}} 12 \times 18 \text{ g/mol}$$

$$x = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = 110,37 \text{ g}$$

80°C -on telített oldat:

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} + m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{m_{\text{víz}}^{80}}{100 \text{ g}} 71 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = \frac{150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80}}{100 \text{ g}} 169 \text{ g}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 62,3 \text{ g}$$

$$m_{\text{víz}}^{80} = 150 \text{ g} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} = 87,7 \text{ g}$$

20°C -on telített oldat:

$$m_{\text{víz}}^{20} = m_{\text{víz}}^{80} - m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{\text{szilárd}} + m_{\text{kristályvíz}}$$

$$m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{80} - m_{\text{KAl}(\text{SO}_4)_2}^{20} + m_{\text{kristályvíz}}$$