

Megoldások

Komplexometria

1. A Balfi ásványvíz literenként 193,0 mg kalciumot és 41,8 mg magnéziumot tartalmaz. Milyen mérőoldat fogyást várunk, ha a vízminta 25,00 cm³-ét 0,01005 mol/dm³ EDTA-mérőoldattal titráljuk?

$$n_{\text{EDTA}} = (n_{\text{Ca}} + n_{\text{Mg}}) \quad c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}} = \left(\frac{c_{m\text{Ca}}}{M_{\text{Ca}}} + \frac{c_{m\text{Mg}}}{M_{\text{Mg}}} \right) \cdot V_{\text{vízminta}} \quad V_{\text{EDTA}} = \left(\frac{c_{m\text{Ca}}}{M_{\text{Ca}}} + \frac{c_{m\text{Mg}}}{M_{\text{Mg}}} \right) \cdot \frac{V_{\text{vízminta}}}{c_{\text{EDTA}}}$$

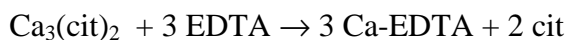
$$V_{\text{EDTA}} = (0,193 \text{ g/dm}^3 / 40,08 \text{ g/mol} + 0,0418 \text{ g/dm}^3 / 24,30 \text{ g/mol}) \cdot 0,0250 \text{ dm}^3 / 0,01005 \text{ mol/dm}^3$$
$$V_{\text{EDTA}} = 0,01626 \text{ dm}^3 = \mathbf{16,26 \text{ cm}^3}$$

2. Mekkora a pontos koncentrációja annak a EDTA mérőoldatnak, amelyből 0,5800 g MgSO₄ · 7 H₂O faktoralapanyagra 22,88 cm³ fogyott?

$$n_{\text{EDTA}} = n_{\text{Mg}} \quad c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}} = \frac{m_{\text{só}}}{M_{\text{só}}} \quad c_{\text{EDTA}} = \frac{m_{\text{só}}}{M_{\text{só}} \cdot V_{\text{EDTA}}}$$

$$c_{\text{EDTA}} = 0,5800 \text{ g} / (246,47 \text{ g/mol} \cdot 0,02288 \text{ dm}^3) = \mathbf{0,10285 \text{ mol/dm}^3}$$

3. 0,1940 g kristályvizet is tartalmazó kalcium-citrát – Ca₃(cit)₂ – mintából desztillált vízzel 50,00 cm³ törzsoldatot készítettünk, majd ennek 10,00 cm³-s részletét 0,01022 mol/dm³ EDTA mérőoldattal titráltuk. A mérőoldat fogyás átlaga 19,97 cm³. Határozzuk meg a vegyület moláris tömegét a kalcium-tartalom mérése alapján!



$$n_{\text{minta}} = \frac{1}{3} n_{\text{EDTA}} \quad \frac{m_{\text{minta}}}{V_{\text{törzs}} \cdot M_{\text{minta}}} \cdot V_{\text{oldat}} = \frac{1}{3} \cdot c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}} \quad M_{\text{minta}} = \frac{3 \cdot m_{\text{minta}} \cdot V_{\text{oldat}}}{V_{\text{törzs}} \cdot c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}}}$$

$$M_{\text{minta}} = 3 \cdot 0,1940 \text{ g} \cdot 10,00 \text{ cm}^3 / (50,00 \text{ cm}^3 \cdot 0,01022 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,01997 \text{ dm}^3) = \mathbf{570,33 \text{ g/mol}}$$

4. Milyen keménységű az ivóvíz, ha 50,0 cm³-ére 16,75 cm³ 0,010305 mol/dm³ EDTA fogyást mértünk?

1 nK = 10,0 mg CaO / dm³ (a Ca²⁺ és Mg²⁺ együttes mennyisége CaO-ban kifejezve)

$$n_{\text{CaO}} = n_{\text{EDTA}} \quad \frac{m_{\text{CaO}}}{V_{\text{víz}} \cdot M_{\text{CaO}}} \cdot V_{\text{oldat}} = c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}} \quad \frac{m_{\text{CaO}}}{V_{\text{víz}}} = \frac{c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}} \cdot M_{\text{CaO}}}{V_{\text{oldat}}}$$

$$m_{\text{CaO}}/V_{\text{víz}} = 0,010305 \text{ mol/dm}^3 \cdot 16,75 \text{ cm}^3 \cdot 56,08 \text{ g/mol} / 50,0 \text{ cm}^3 = 0,1936 \text{ g/dm}^3 = \mathbf{19,36 \text{ nK}}$$

5. Hány tömegszázalék kalcium-karbonátot tartalmazott az a 0,2458 g tömegű márvány minta, amelyiknek kalcium tartalmára sósavas oldás után a következő eredményt kaptuk: 0,10055 mol/dm³ EDTA mérőoldatból 22,65 cm³ fogyott.

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{m_{\text{márvány}}} \quad n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{EDTA}} \quad \frac{m_{\text{CaCO}_3}}{M_{\text{CaCO}_3}} = c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}}$$

$$w\% = 100 \cdot \frac{M_{\text{CaCO}_3} \cdot c_{\text{EDTA}} \cdot V_{\text{EDTA}}}{m_{\text{márvány}}}$$

$$w\% = 100 \cdot 100,09 \text{ g/mol} \cdot 0,10055 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,02265 \text{ dm}^3 / 0,2458 \text{ g} = \mathbf{92,74}$$