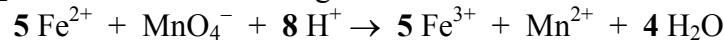


Megoldások – 13.A.- 12.B. hét

Az egyenletek rendezése után végezze el a számításokat!**Redoxi titrálás – permanganometria**

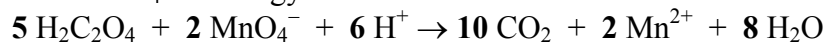
1. Hány cm^3 $0,0200 \text{ mol/dm}^3$ kálium-permanganát-oldat szükséges $0,500 \text{ g}$ Mohr-só – $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ – vas-tartalmának meghatározására?



$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{1}{5} n_{\text{Mohr-só}} \quad c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} = \frac{1}{5} \cdot \frac{m_{\text{Mohr}}}{M_{\text{Mohr}}} \quad V_{\text{KMnO}_4} = \frac{1}{5} \cdot \frac{m_{\text{Mohr}}}{c_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{Mohr}}}$$

$$V_{\text{KMnO}_4} = 0,500 \text{ g} / (5 \cdot 0,0200 \text{ mol/dm}^3 \cdot 392,17 \text{ g/mol}) = 0,0127 \text{ dm}^3 = \mathbf{12,7 \text{ cm}^3}$$

2. Hány mol/dm^3 koncentrációjú az oxálsav-oldat, ha $10,00 \text{ cm}^3$ -ét savas közegben titrálva $25,00 \text{ cm}^3$ $0,02020 \text{ mol/dm}^3$ KMnO_4 -oldat fogy?

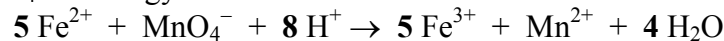


$$n_{\text{oxálsav}} = \frac{5}{2} n_{\text{KMnO}_4} \quad c_{\text{oxálsav}} \cdot V_{\text{oxálsav}} = \frac{5}{2} \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4}$$

$$c_{\text{oxálsav}} = \frac{5}{2} \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} / V_{\text{oxálsav}} =$$

$$c_{\text{oxálsav}} = 5 \cdot 0,02020 \text{ mol/dm}^3 \cdot 25,00 \text{ cm}^3 / (2 \cdot 10,00 \text{ cm}^3) = \mathbf{0,1262 \text{ mol/dm}^3}$$

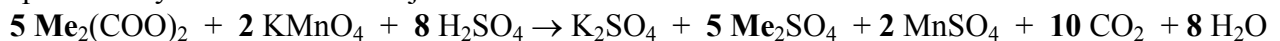
3. Hány gramm $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ bemérésével készült az az oldat, amelynek titrálásához $45,00 \text{ cm}^3$ $0,0200 \text{ mol/dm}^3$ KMnO_4 -oldat fogy?



$$n_{\text{vas}} = \frac{5}{1} n_{\text{KMnO}_4} \quad \frac{m_{\text{vas}}}{M_{\text{vas}}} = 5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \quad m_{\text{vas}} = 5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{vas}}$$

$$m_{\text{vas}} = 5 \cdot 0,0200 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,04500 \text{ dm}^3 \cdot 278,05 \text{ g/mol} = \mathbf{1,25 \text{ g}}$$

4. Valamely alkálifém vízmentes oxalátjának $2,000 \text{ g}$ -jából $250,0 \text{ cm}^3$ törzsoldatot készítünk. Ebből $10,00 \text{ cm}^3$ -es részleteket savas közegben $0,0200 \text{ mol/dm}^3$ KMnO_4 -oldattal titrálva $9,63 \text{ cm}^3$ fogyást kapunk. Melyik alkálifém oxalátjáról van szó?



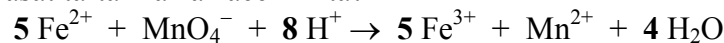
$$n_{\text{oxalát}} = \frac{5}{2} n_{\text{KMnO}_4} \quad \frac{m_{\text{oxalát}}}{M_{\text{oxalát}} \cdot V_{\text{oldat}}} \cdot V_{\text{titrált}} = \frac{5}{2} \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4}$$

$$M_{\text{oxalát}} = \frac{2 \cdot m_{\text{oxalát}} \cdot V_{\text{titrált}}}{5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{oldat}}}$$

$$M_{\text{oxalát}} = 2 \cdot 2,000 \text{ g} \cdot 10,00 \text{ cm}^3 / (5 \cdot 0,0200 \text{ mol/dm}^3 \cdot 9,63 \text{ cm}^3 \cdot 0,2500 \text{ dm}^3) = 166,1 \text{ g/mol}$$

$$M_{\text{fém}} = (M_{\text{oxalát}} - M_{\text{ion}}) / 2 = (166,1 \text{ g/mol} - 88,02 \text{ g/mol}) / 2 = \mathbf{39,1 \text{ g/mol}} \quad \mathbf{\text{kálium}}$$

5. $1,000 \text{ g}$ acélminta kénsavas oldása után $0,2000 \text{ mol/dm}^3$ kálium-permanganát oldatból $16,80 \text{ cm}^3$ fogy. Hány tömeg% vasat tartalmaz az acélminta?

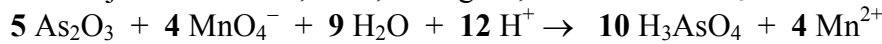


$$n_{\text{vas}} = \frac{5}{1} n_{\text{KMnO}_4} \quad \frac{m_{\text{vas}}}{M_{\text{vas}}} = 5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \quad m_{\text{vas}} = 5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{vas}}$$

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{vas}}}{m_{\text{acél}}} = 100 \cdot \frac{5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{Fe}}}{m_{\text{acél}}}$$

$$w\% = 100 \cdot 5 \cdot 0,2000 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,01680 \text{ dm}^3 \cdot 55,85 \text{ g/mol} / 1,000 \text{ g} = \mathbf{93,83}$$

6. KMnO_4 -mérőoldat pontos koncentrációjának meghatározására As_2O_3 -at is használhatunk. Hány mol/dm^3 koncentrációjú a mérőoldat, ha 0,1304 g 99,96 w%-os As_2O_3 mintára 24,55 cm^3 KMnO_4 fogyott?

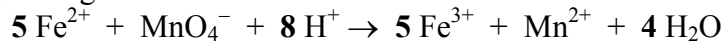


$$n_{\text{KMnO}_4} = \frac{4}{5} n_{\text{As}_2\text{O}_3} \quad c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} = \frac{4}{5} \cdot \frac{m_{\text{As}_2\text{O}_3}}{M_{\text{As}_2\text{O}_3}} \quad w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{As}_2\text{O}_3}}{m_{\text{minta}}}$$

$$c_{\text{KMnO}_4} = \frac{4}{5} \cdot \frac{w\% \cdot m_{\text{minta}}}{100 \cdot M_{\text{As}_2\text{O}_3} \cdot V_{\text{KMnO}_4}}$$

$$c_{\text{KMnO}_4} = 4 \cdot 99,96 \cdot 0,1304 \text{ g} / (5 \cdot 100 \cdot 197,84 \text{ g/mol} \cdot 0,02455 \text{ dm}^3) = \mathbf{0,02147 \text{ mol/dm}^3}$$

7. Limonit vas-tartalmának mérésekor azt találták, hogy 0,500 g mintára 40,0 cm^3 0,0187 mol/dm^3 KMnO_4 fogyott. Hány tömeg% vasat tartalmaz a limonit?



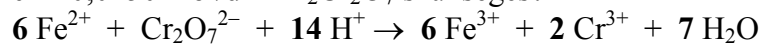
$$n_{\text{vas}} = \frac{5}{1} n_{\text{KMnO}_4} \quad \frac{m_{\text{vas}}}{M_{\text{vas}}} = 5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \quad m_{\text{vas}} = 5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{vas}}$$

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{vas}}}{m_{\text{limonit}}} = 100 \cdot \frac{5 \cdot c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{Fe}}}{m_{\text{limonit}}}$$

$$w\% = 100 \cdot 5 \cdot 0,0187 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,0400 \text{ dm}^3 \cdot 55,85 \text{ g/mol} / 0,500 \text{ g} = \mathbf{41,8}$$

Redoxi reakciók, titrálások

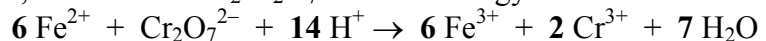
8. A Fe^{2+} meghatározását kálium-dikromáttal végeztük. Mekkora tömegű vasat tartalmaz az oldat, ha a reakcióhoz 22,1 cm^3 0,0250 mol/dm^3 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ szükséges?



$$n_{\text{vas}} = \frac{6}{1} n_{\text{dikromát}} \quad \frac{m_{\text{Fe}}}{M_{\text{Fe}}} = \frac{6}{1} \cdot c_{\text{dikromát}} \cdot V_{\text{dikromát}} \quad m_{\text{Fe}} = 6 \cdot c_{\text{dikromát}} \cdot V_{\text{dikromát}} \cdot M_{\text{Fe}}$$

$$m_{\text{Fe}} = 6 \cdot 0,0250 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,0221 \text{ dm}^3 \cdot 55,85 \text{ g/mol} = \mathbf{0,185 \text{ g}}$$

9. FeO -ból és Fe_2O_3 -ból álló keverék 0,253 grammját feloldjuk. Az oldat vas(II)-ion tartalmának mérésére savas közegben 3,00 cm^3 0,100 mol/dm^3 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -mérőoldat fogy. Számítsa ki a keverék tömeg%-os összetételét!

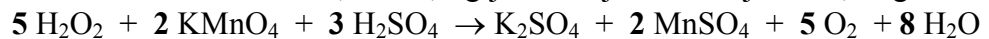


$$n_{\text{vas}} = \frac{6}{1} n_{\text{dikromát}} \quad \frac{m_{\text{FeO}}}{M_{\text{FeO}}} = \frac{6}{1} \cdot c_{\text{dikromát}} \cdot V_{\text{dikromát}} \quad m_{\text{FeO}} = 6 \cdot c_{\text{dikromát}} \cdot V_{\text{dikromát}} \cdot M_{\text{FeO}}$$

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{FeO}}}{m_{\text{keverék}}} = \frac{100 \cdot 6 \cdot c_{\text{dikromát}} \cdot V_{\text{dikromát}} \cdot M_{\text{FeO}}}{m_{\text{keverék}}}$$

$$w\% = 100 \cdot 6 \cdot 0,100 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,00300 \text{ dm}^3 \cdot 71,85 \text{ g/mol} / 0,253 \text{ g} = \mathbf{51,1 \text{ FeO és } 48,9 \text{ Fe}_2\text{O}_3}$$

10. A H_2O_2 savas közegben oxigéngáz fejlődése közben reagál a kálium-permanganáttal. Hány tömeg% hidrogén-peroxidot tartalmaz az oldat, ha 34,5 g-jának teljes reakciójához 1,92 g KMnO_4 szükséges?



$$n_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{5}{2} n_{\text{KMnO}_4} \quad \frac{m_{\text{H}_2\text{O}_2}}{M_{\text{H}_2\text{O}_2}} = \frac{5}{2} \cdot \frac{m_{\text{KMnO}_4}}{M_{\text{KMnO}_4}} \quad m_{\text{H}_2\text{O}_2} = \frac{5}{2} \cdot \frac{m_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}_2}}{M_{\text{KMnO}_4}}$$

$$w\% = 100 \cdot \frac{m_{\text{H}_2\text{O}_2}}{m_{\text{oldat}}} = \frac{100 \cdot 5 \cdot m_{\text{KMnO}_4} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}_2}}{2 \cdot M_{\text{KMnO}_4} \cdot m_{\text{oldat}}}$$

$$w\% = 100 \cdot 5 \cdot 1,92 \text{ g} \cdot 34,02 \text{ g/mol} / (2 \cdot 158,04 \text{ g/mol} \cdot 34,5 \text{ g}) = \mathbf{3,00}$$