

# Kemi - Aflevering uge 44

Kenneth Buchwald Johansen, 11aba0807

## 1 Opgave 2

a) Beregn hvor mange gram fast kaliumpermanganat, der skal anvendes til fremstilling af 2,5L ca 0,02M kaliumpermanganat.

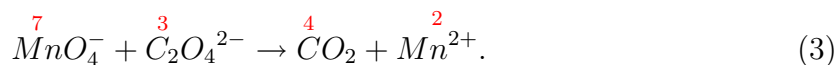
Molforholdet er 1:1, så vi kan opstille ligningen

$$\frac{m_s}{M_s} = n = \frac{c_{aq} \cdot V_{aq}}{1000 \text{ mL/L}} \quad (1)$$

Vi omskriver og regner

$$\begin{aligned} m_s &= \frac{c_{aq} \cdot V_{aq} \cdot M_s}{1000 \text{ mL/L}} \\ &= \frac{0,02 \text{ mol/L} \cdot 2500 \text{ mL} \cdot 158,0 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{1000 \text{ mL/L}} \\ &= 7,9 \text{ g} \end{aligned} \quad (2)$$

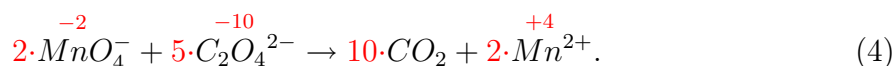
b) Kaliumpermanganaten indstilles på natriumoxalat i sur væske. Afstem reaktionsligningen.



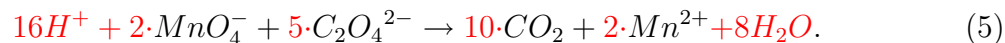
Vi har altså at

**Mn:**  $7 \searrow 2 = 5 \downarrow$

**C:**  $(3 \nearrow 4) \cdot 2 = 2 \uparrow$



Vi afstemmer med  $H^+$ , da det er i sur væske:



c) Ved indstillingen forbruges følgende mængder:

Analysenummer	Gram natriumoxalat	mL Kaliumpermanganat
I	0,1313	19,31
II	0,1412	20,70
III	0,1380	20,31

Beregn kaliumpermanganatens molaritet.

Vi kan se fra reaktionsligning 5, at molforholdet er

$$\frac{n_{\text{KMnO}_4}}{n_{(\text{COO})_2\text{Na}_2}} = \frac{2}{5}$$
$$\Leftrightarrow n_{\text{KMnO}_4} = \frac{2}{5} \cdot n_{(\text{COO})_2\text{Na}_2}. \quad (6)$$

Dette kan omskrives til

$$\frac{c_{\text{KMnO}_4} \cdot V_{\text{KMnO}_4}}{1000 \text{ mL/L}} = \frac{2}{5} \cdot \frac{m_{(\text{COO})_2\text{Na}_2}}{M_{(\text{COO})_2\text{Na}_2}}.$$

Vi omskriver og indsætter:

$$\begin{aligned} c_{\text{KMnO}_4} &= \frac{2}{5} \cdot \frac{m_{(\text{COO})_2\text{Na}_2} \cdot 1000 \text{ mL/L}}{M_{(\text{COO})_2\text{Na}_2} \cdot V_{\text{KMnO}_4}} \\ &= \frac{2}{5} \cdot \frac{0,1313 \text{ g} \cdot 1000 \text{ mL/L}}{134,00 \text{ g/mol} \cdot 19,31 \text{ mL}} \\ &= 0,02030 \text{ M}. \end{aligned}$$

På samme måde regnes de to andre molariteter ud, og vi får  $0,02036 \text{ M}$  og  $0,02028 \text{ M}$ . Gennemsnittet er  $\bar{x} = 0,02031 \text{ M}$ .

d) Beregn CV%.

Ved hjælp af lommeregner finder vi  $s = 4,221 \cdot 10^{-5}$ .

$$CV\% = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\% = \frac{4,221 \cdot 10^{-5}}{0,02031} \cdot 100\% = 0,21\%.$$

Analysen er altså gået tilfredsstillende - vi har fået en acceptabel præcision.

## 2 Opgave 3

Endvidere skal der fremstilles  $2,00 \text{ L}$  buffer. Denne skal være  $0,121 \text{ mol/L}$  mht. eddikesyre og  $0,085 \text{ mol/L}$  mht natriumacetat.

a) Hvor mange mL  $80,0 \text{ w/w}\%$  eddikesyre skal der afmåles?

$$\frac{c_{\text{eddikesyre}} \cdot V_{\text{eddikesyre}} \cdot \rho_{\text{eddikesyre}}}{M_{\text{eddikesyre}}} = \frac{c_{\text{buffer}} \cdot V_{\text{buffer}}}{1000 \text{ mL/L}}.$$

Vi omskriver og indsætter:

$$\begin{aligned} V_{\text{eddikesyre}} &= \frac{c_{\text{buffer}} \cdot V_{\text{buffer}} \cdot M_{\text{eddikesyre}}}{1000 \text{ mL/L} \cdot c_{\text{eddikesyre}} \cdot \rho_{\text{eddikesyre}}} \\ &= \frac{0,121 \text{ mol/L} \cdot 2000 \text{ mL} \cdot 60,05 \text{ g/mol}}{1000 \text{ mL/L} \cdot 0,8 \cdot 1,07 \text{ g/mL}} \\ &\approx 17,0 \text{ mL} \end{aligned}$$

b) *Hvor mange gram natriumacetat skal der afvejes?*

$$\frac{m_{\text{natriumacetat}}}{M_{\text{natriumacetat}}} = \frac{c_{\text{buffer}} \cdot V_{\text{buffer}}}{1000 \text{ ml/L}}.$$

Vi omskriver og udregner:

$$\begin{aligned} m_{\text{natriumacetat}} &= \frac{c_{\text{buffer}} \cdot V_{\text{buffer}} \cdot M_{\text{natriumacetat}}}{1000 \text{ ml/L}} \\ &= \frac{0,084 \text{ mol/L} \cdot 2000 \text{ mL} \cdot 82,03 \text{ g/mol}}{1000 \text{ ml/L}} \\ &= 13,8 \text{ g} \end{aligned}$$

c) *Beregn bufferens pH.*

Vi benytter buffeligningen og udregner:

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \text{p}K_s + \log \frac{[B]}{[S]} \\ &= 4,75 + \log \left( \frac{0,084 \text{ mol/L}}{0,121 \text{ mol/L}} \right) \\ &= 4,59 \end{aligned}$$