

Kemi - Aflevering uge 51

Kenneth Buchwald Johansen, 11aba0807

1 Proteinindhold ved Kjeldahlbestemmelse

Opgave a.1

Hvor mange gram NaOH skal der afvejes til fremstilling af 3,0L 0,10M NaOH?

$$\frac{m_s}{M_s} = \frac{c_{aq} \cdot V_{aq}}{1000\text{mL/L}}$$
$$m_s = \frac{c_{aq} \cdot V_{aq} \cdot M_s}{100\text{mL/L}} = \frac{0,10\text{mol/L} \cdot 3000\text{mL} \cdot 40,00\text{g/mol}}{1000\text{mL/L}} = 12\text{g}.$$

Opgave a.2

Hvor mange mL 37% HCl skal der anvendes til fremstilling af 5,0L 0,10M HCl, idet der beregnes 5% i overskud?

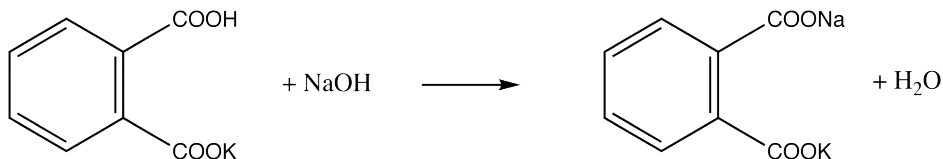
$$\frac{c_{37\%} \cdot V_{37\%} \cdot \rho_{37\%}}{M_{37\%}} = \frac{c_{0,10M} \cdot V_{0,10M}}{1000\text{mL/L}}$$
$$\Leftrightarrow V_{37\%} = \frac{c_{0,10M} \cdot V_{0,10M} \cdot M_{37\%}}{c_{37\%} \cdot \rho_{37\%} \cdot 1000\text{mL/L}} = \frac{0,10\text{mol/L} \cdot 5000\text{mL} \cdot 36,46\text{g/mol}}{0,37 \cdot 1,18385\text{g/mL} \cdot 1000\text{mL/L}} = 41,61868\text{mL}.$$

Med 5% i overskud skal der laves $41,61868\text{mL} \cdot 1,05 = 43,6996\text{mL} \approx \underline{44\text{mL}}$.

Den fremstillede 0,10M NaOH indstilles på kaliumhydrogenphthalat. Der afvejes 0,4002g kaliumhydrogenphthalat, som ved indstillingen forbruger 19,73mL af NaOH-opløsningen.

Opgave b.1

Opskriv og afstem reaktionen for indstillingen.



Opgave b.2

Beregn NaOH-opløsningens molaritet.

Molforholdet er 1:1, så vi regner løs:

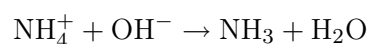
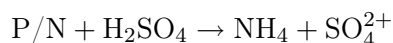
$$\frac{c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}}{1000\text{mL/L}} = \frac{m}{M}$$
$$\Leftrightarrow c_{\text{NaOH}} = \frac{m \cdot 1000\text{mL/L}}{V_{\text{NaOH}} \cdot M} = \frac{0,4002\text{g} \cdot 1000\text{mL/L}}{19,73\text{mL} \cdot 204,22\text{g/mol}} \approx \underline{0,09932\text{mol/L}}.$$

Til nitrogen/proteinbestemmelsen afvejes 4,55g mælk. Proteinerne i mælken destrueres med konc. H_2SO_4 og Kjeltabs. Derefter tilsættes Kjeldahllud i overskud, og den dannede NH_3 destilleres over i et forlag indeholdende 40,00mL 0,10M HCl. Der tilbagetitreres med 22,62mL af NaOH-opløsningen.

Ved blindbetemmelse anvendes 40,00mL af samme HCl i forlaget, og der tilbagetitreres med 40,25mL NaOH.

Opgave c.1

Opskriv reaktionsligningen for den reaktion, der forløber ved destruktionsen.



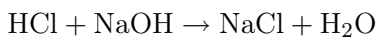
Opgave c.2

Opskriv reaktionsligningen for reaktionen i forlaget ved destillationen og den efterfølgende titrering.

Destillation:



Titrering:



Opgave d. - uden blindprøve

Beregn indholdet af nitrogen i w/w%.

For at opveje mængden af HCl, som der jo er tilsat i overskud, skal der bruges en hvis mængde NH_3 og NaOH. Vi har altså, at

$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{NH}_3} + n_{\text{NaOH}}$$

Dette kan omskrives til

$$n_{\text{N}} = n_{\text{NH}_3} = n_{\text{HCl}} - n_{\text{NaOH}},$$

da $n_{\text{NH}_3} = n_{\text{N}}$. Vi kan nu indsætte og beregne:

$$\begin{aligned} \frac{m_{\text{N}}}{M_{\text{N}}} &= \frac{c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} - c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}}{1000\text{mL/L}} \\ \Leftrightarrow m_{\text{N}} &= \frac{(c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} - c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}) \cdot M_{\text{N}}}{1000\text{mL/L}} \end{aligned}$$

w/w%'en beregnes som $m_{\text{N}}/m_{\text{prøve}} \cdot 100$, så vi dividerer med $m_{\text{prøve}}$ på begge sider og ganger

igennem med 100, for at få resultatet i procent.

$$\begin{aligned}\%N &= \frac{m_N}{m_{\text{prøve}}} \cdot 100 \\ &= \frac{(c_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} - c_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}) \cdot M_N}{1000\text{mL/L} \cdot m_{\text{prøve}}} \cdot 100 \\ &= \frac{(0,10\text{mol/L} \cdot 40,00\text{mL} - 0,09932\text{mol/L} \cdot 22,62\text{mL}) \cdot 14,00674\text{g/mol}}{1000\text{mL/L} \cdot 4,55\text{g}} \cdot 100 \\ &= 0,5397617625\% \approx \underline{0,54\%}.\end{aligned}$$

Opgave d. - rigtig metode

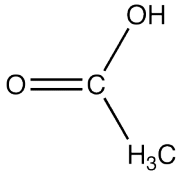
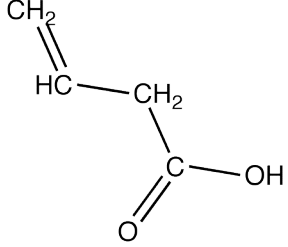
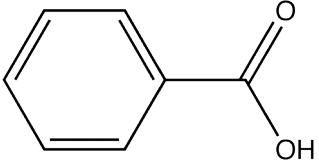
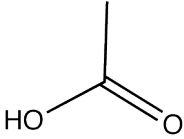
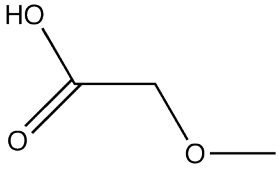
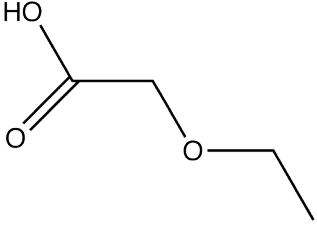
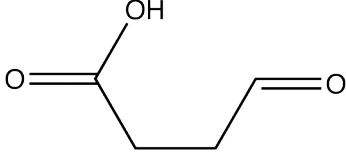
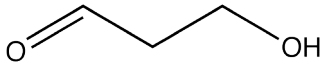
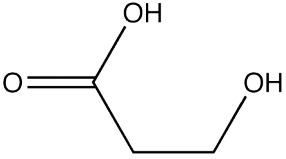
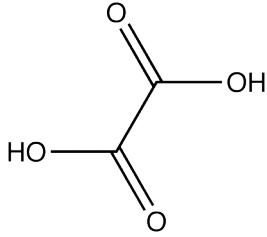
$$\begin{aligned}\%N &= \frac{(V_{\text{NaOH,blind}} - V_{\text{NaOH,prøve}}) \cdot c_{\text{NaOH}} \cdot M_n}{1000\text{mL/L} \cdot m_{\text{prøve}}} \cdot 100 \\ &= \frac{(40,25\text{mL} - 22,62\text{mL}) \cdot 0,09932\text{mol/L} \cdot 14,00674\text{g/mol}}{1000\text{mL/L} \cdot 4,55\text{g}} \cdot 100 \\ &= 0,5390321806\% \approx \underline{0,54\%}.\end{aligned}$$

Opgave e.

Beregn indholdet af protein i w/w%, når det oplyses, at mælkeprotein indeholder 15,7 w/w% nitrogen.

$$\begin{aligned}\text{proteinindhold} \cdot 0,157 &= \text{nitrogenindhold} \\ \Leftrightarrow \text{proteinindhold} &= \frac{\text{nitrogenindhold}}{0,157} = \frac{0,54\%}{0,157} = 3,4395\% \approx \underline{3,4\%}.\end{aligned}$$

2 Navngivning

 <p>ethansyre</p>	 <p>3-butensyre</p>
 <p>Benzoesyre (benzencarboxylsyre)</p>	 <p>ethansyre</p>
 <p>2-methoxyethansyre</p>	 <p>2-ethoxyethansyre</p>
 <p>4-oxo-butansyre</p>	 <p>3-hydroxypropanal</p>
 <p>3-hydroxypropansyre</p>	 <p>oxalsyre (ethandisyre)</p>