

Kemi - Aflevering uge 3, Levnedsmiddel

En fed fisk analyseres for at belyse varedeklarationen.

Til proteinbestemmelse indstilles en 0,5M HCl (fortyndet 5 gange) på TRIS.

	1	2	3	4
g TRIS	0,2301	0,2320	0,2329	0,2334
ml HCl	18,78	19,01	19,06	19,04

Opgave a. *Beregn den ufortyndede saltsyres koncentration.*

Molforholdet mellem TRIS og HCl er 1:1, så

$$\frac{V_{\text{HCl}} \cdot M_{\text{HCl}}}{1000 \text{ mL/L}} = \frac{m_{\text{TRIS}}}{M_{\text{TRIS}}}$$

Vi kan så beregne HCl'ens molaritet:

$$\begin{aligned} M_{\text{HCl}} &= \frac{m_{\text{TRIS}} \cdot 1000 \text{ mL/L}}{V_{\text{HCl}} \cdot M_{\text{TRIS}}} \\ &= \frac{0,2301 \text{ g} \cdot 1000 \text{ mL/L}}{18,78 \text{ mL} \cdot 121,15 \text{ g/mol}} \\ &= 0,1011424481 \text{ mol/L} \approx 0,1011 \text{ mol/L}. \end{aligned}$$

På samme måde regnes de tre andre resultater, og man får 0,1007 mol/L, 0,1009 mol/L og 0,1012 mol/L.

Gennemsnittet er 0,100975 mol/L, og ufortyndet er koncentrationen så $5 \cdot 0,100975 \text{ mol/L} \approx \underline{0,5049 \text{ mol/L}}$.

En ca. 0,5M NaOH indstilles på den ovenfor nævnte saltsyre.

	1	2	3	4
ml HCl	20,00	20,00	20,00	20,00
ml NaOH	20,34	20,33	20,33	20,35

Opgave b. *Beregn natriumhydroxidens koncentration.*

Igen er molforholdet 1:1, så vi regner løs:

$$\begin{aligned}
 M_{\text{NaOH}} &= \frac{V_{\text{HCl}} \cdot M_{\text{HCl}}}{V_{\text{NaOH}}} \\
 &= \frac{20,00 \text{ mL} \cdot 0,5049 \text{ mol/L}}{20,34 \text{ mL}} \\
 &= 0,496469177 \text{ mol/L} \approx 0,4965 \text{ mol/L}.
 \end{aligned}$$

På samme måde regnes de tre andre resultater, og man får $0,4967 \text{ mol/L}$, $0,4967 \text{ mol/L}$ og $0,4962 \text{ mol/L}$. Gennemsnittet er $0,4965 \text{ mol/L}$.

Der udføres nitrogenbestemmelse efter Kjeldahlmetoden.

Blind	1	2	3	4	\bar{x}
ml NaOH	25,20	25,25	25,21	25,17	25,2075
Prøve					
gram fisk	2,0534	1,8062	1,7503	1,8330	
ml NaOH	16,11	17,10	17,49	17,00	

Opgave c. *Beregn fiskens indhold af protein.*

Vi starter med at beregne Nitrogenprocenten vha.

$$\begin{aligned}
 \%N &= \frac{(V_{\text{NaOH, blind}} - V_{\text{NaOH, prøve}}) \cdot c_{\text{NaOH}} \cdot M_N}{1000 \text{ mL/L} \cdot m_{\text{prøve}}} \cdot 100 \\
 &= \frac{(25,2075 - 16,11) \cdot 0,4964 \text{ mol/L} \cdot 14,01 \text{ g/mol}}{1000 \text{ mL/L} \cdot 2,0534} \cdot 100 \\
 &= 3,081189539\%N \approx 3,081\%N.
 \end{aligned}$$

På samme måde regnes de tre andre resultater, og man får $3,122\%N$, $3,066\%N$ og $3,114\%N$.

Gennemsnittet er $3,096\%N$, og proteinindholdet er da

$$\% \text{protein} = \%N \cdot 6,25 = 3,096\% \cdot 6,25 = \underline{19,35\%}.$$

Til tørstofbestemmelse haves følgende resultater:

	1	2	3	4
gram fisk	5,6108	5,5200	5,6738	5,6650
m _{skål}	83,9252	82,6923	86,5511	103,9391
Tørring				
m _{skål+fisk}	85,3710	84,1511	88,0167	105,4156

Opgave d. Beregn fiskens tørstofindhold i %.

Tørstofindholdet beregnes med

$$\begin{aligned} \% \text{tørstof} &= \frac{m_{\text{tørret prøve}}}{m_{\text{prøve}}} \cdot 100 \\ &= \frac{85,3710\text{g} - 83,9252\text{g}}{5,6108\text{g}} \cdot 100 \\ &= 25,7681614\% \approx 25,768\%. \end{aligned}$$

På samme måde regnes de tre andre resultater, og man får 26,428%, 25,831% og 26,064%.

Gennemsnittet er 26,023%.

Ved askebestemmelse opnåes følgende resultater:

	1	2	3	4
gram fisk	1,6175	1,9739	1,5842	1,6175
m _{digel}	11,7774	11,9999	12,3097	11,7002
Foraskning				
m _{digel+ask}	11,8041	12,0330	12,3354	11,7274

Opgave e. Beregn indholdet af aske i %.

Beregningerne er mange til dem man lavede for tørstof;

$$\begin{aligned} \% \text{aske} &= \frac{m_{\text{aske}}}{m_{\text{prøve}}} \cdot 100 \\ &= \frac{11,8041\text{g} - 11,7774\text{g}}{1,6175\text{g}} \cdot 100 \\ &= 1,650695518\% \approx 1,6507\%. \end{aligned}$$

På samme måde regnes de tre andre resultater, og man får 1,6769%, 1,6223% og 1,6816%.

Gennemsnittet er 1,6579%.

Der udføres ekstraktion af fedt på Buchi extraction system B-811.

	1	2	3	4
fisk	8,1120	8,2571	8,3962	7,8072
m _{cup}	87,1506	86,2542	87,4019	86,1310
Tørring				
m _{cup+fedt}	87,5319	86,6340	87,7948	86,4995

Opgave f. *Beregn fiskekødets fedtprocent.*

Vi skal igen bruge de samme formler;

$$\begin{aligned}\% \text{fedt} &= \frac{m_{\text{fedt}}}{m_{\text{prøve}}} \cdot 100 \\ &= \frac{87,5319\text{g} - 87,1506\text{g}}{8,1120\text{g}} \cdot 100 \\ &= 4,700443787\% \approx 4,7004\%.\end{aligned}$$

På samme måde regnes de tre andre resultater, og man får 4,5997%, 4,6795% og 4,7200%.

Gennemsnittet er 4,6749%.

Opgave g. *Beregn kulhydratindholdet efter differensmetoden.*

Differensmetoden betyder, at kulhydratindholdet beregnes ved:

$$\begin{aligned}\text{kulhydrat} &= \text{tørstof} - (\text{protein} + \text{fedt} + \text{aske}) \\ &= 26,023\% - (19,35\% + 4,6749\% + 1,6579\%) \\ &= \underline{0,3402\%}.\end{aligned}$$