

Opgavesæt 9  
**3.b kemi A**

Kevin Zhou

16. april 2025

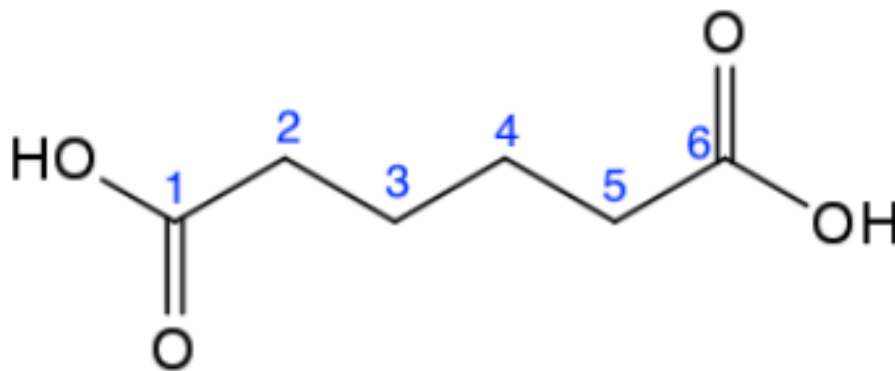
**Note:**

Databog fysik kemi (2007) er benyttet ved beregningerne.

## Opgave 1: Adipinsyre

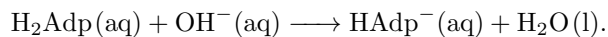
**Løsning:**

a. Siden de to carboxylsyregrupper er de funktionelle grupper med højst prioritering, skal navnet ende på -disyre. Derudover indeholder den længste kæde af C-atomer netop seks C-atomer, og hexan må da være i navnet (se fig. 1). Da der kun er én mulighed for, hvor de to syregrupper kan sidde, så behøver vi ikke angive nummeret på C-atomerne, hvorpå de sidder. Det systematiske navn for adipinsyre bliver således hexandisyre.

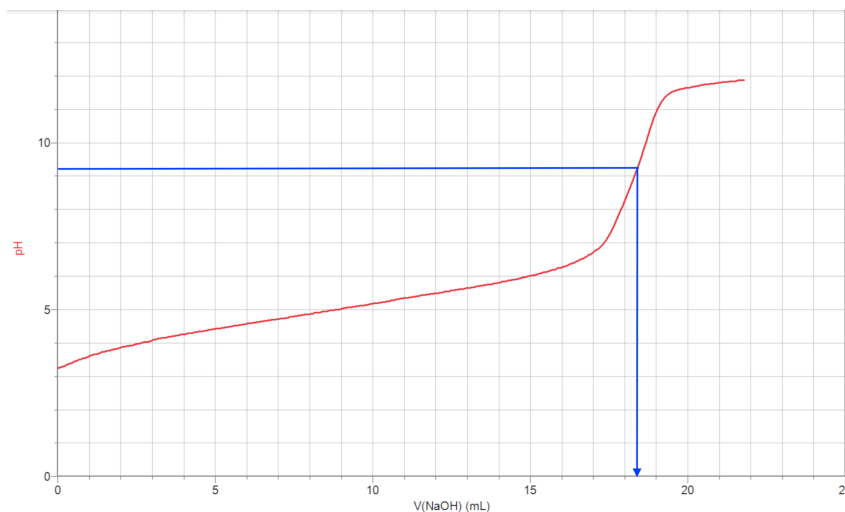


Figur 1: Navngivning af adipinsyre

b. Lad  $\text{H}_2\text{Adp}$  betegne adipinsyre. Så må titreringsreaktionen fra start til første ækvivalenspunkt (bemærk, at adipinsyre er dihydron) så være



Det ses, at reaktionsforholdet mellem NaOH og adipinsyre er 1:1.



Figur 2: Aflæsning på titrerkurven

Ved det første ækvivalenspunkt må der gælde, at  $n(\text{H}_2\text{Adp}) = n(\text{NaOH})$ , hvor  $n(\text{H}_2\text{Adp})$  er stofmængden af adipinsyre i den oprindelige mættede opløsning. Vi aflæser på titrerkurven (se fig. 2), at det tilsatte volumen NaOH-opløsning ved første ækvivalenspunkt er  $V(\text{NaOH}) = 18,4 \text{ mL}$ . Da vi fra videoen har, at stofmængdekonzentrationen af NaOH-opløsningen er  $c(\text{NaOH}) = 0,0891 \text{ M}$  og volumen af den mættede opløsning er  $V(\text{adipinsyre}) = 5,00 \text{ mL}$ , så kan vi udregne  $c(\text{H}_2\text{Adp})$ .

$$\begin{aligned} c(\text{H}_2\text{Adp}) &= \frac{n(\text{H}_2\text{Adp})}{V(\text{H}_2\text{Adp})} \\ &= \frac{c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{V(\text{H}_2\text{Adp})} \\ &= \frac{0,0891 \text{ M} \cdot 18,4 \text{ mL}}{5,00 \text{ mL}} \\ &\approx 0,328 \text{ M} \end{aligned}$$

Stofmængdekonzentrationen af adipinsyre i den mættede opløsning er altså  $c(\text{H}_2\text{Adp}) = 0,329 \text{ M}$ .

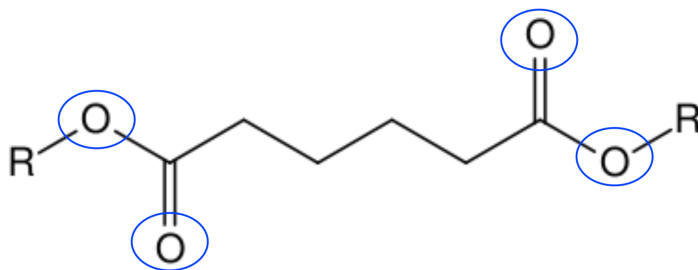
c. For at bestemme molekylformlen for esteren, finder vi først den empiriske formel. Fra elementaranalysen har vi, at der i 100 g af stoffet må være

$$\begin{aligned} n(\text{C}) &= \frac{65,09 \text{ g}}{12,01 \text{ g/mol}} = 5,4197 \text{ mol} \\ n(\text{H}) &= \frac{10,14 \text{ g}}{1,008 \text{ g/mol}} = 10,0595 \text{ mol} \\ n(\text{O}) &= \frac{24,77 \text{ g}}{16,00 \text{ g/mol}} = 1,5481 \text{ mol} \end{aligned}$$

Vi beregner nu stofmængdeforholdene.

$$\begin{aligned} \frac{n(\text{C})}{n(\text{O})} &= \frac{5,4197 \text{ mol}}{1,5481 \text{ mol}} = 3,5008 \approx 3,5 \\ \frac{n(\text{H})}{n(\text{O})} &= \frac{10,0595 \text{ mol}}{1,5481 \text{ mol}} = 6,4979 \approx 6,5 \end{aligned}$$

Forholdet mellem stofmængderne af C, H og O er altså med stor nøjagtighed 7:13:2. Stoffet B's empiriske formel må da være  $\text{C}_7\text{H}_{13}\text{O}_2$ . Imidlertid har vi fra esterens strukturformel (se fig. 3), at esteren netop indeholder fire O-atomer (for R betegner alkylgrupper). Vi ganger da den empiriske formel op med 2, og får, at molekylformlen for esteren må være  $\text{C}_{14}\text{H}_{26}\text{O}_4$ .



Figur 3: Esteren indeholder netop fire O-atomer

d.