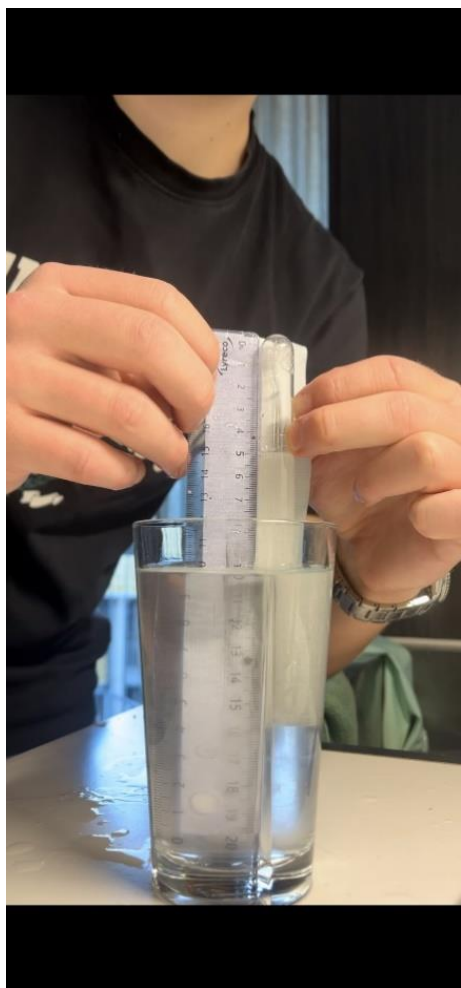


Peroksisomets spalting av hydrogenperoksid

Dette eksperimentet ble utført for å undersøke reaksjonshastigheten når peroksisom spalter hydrogenperoksid til vann og oksygen etter formelen; $2\text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq.}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g})$. For å oppnå dette lot vi tørrgjær (som inneholder organellen peroksisom) aktivert i temperert vann ($35 - 40^\circ\text{C}$), reagere med hydrogenperoksid 3% fra apoteket i et reagensrør under vann. Etter tips fra “gamle ørn Ylva” benyttet vi oss av 1 mL gjærløsning, bestående av omtrent $\frac{1}{4}$ teskje tørrgjær aktivert i 10 mL temperert vann på omtrentlig $35-40^\circ\text{C}$. Ved dette oppsettet kunne vi omtrentlig måle oksygen produsert som en funksjon av tid. For enklere måling satt vi opp kamera som filmet hele prosessen og ut ifra filmen tok vi målinger hvert andre sekund til målingene stabiliserte seg (ca. 100 sekund) og deretter hvert tiende sekund helt til slutt. Ut ifra en kombinasjon av kunnskap i differensiallikninger fra TMA4101 og kinetikk i TMT4115, utledet vi en differensiallikning, som vi deretter sammen med målingene våre plottet i Python.

Simen Kalgård Kristiansen,
Petter Saltvedt

Oppsett av forsøket



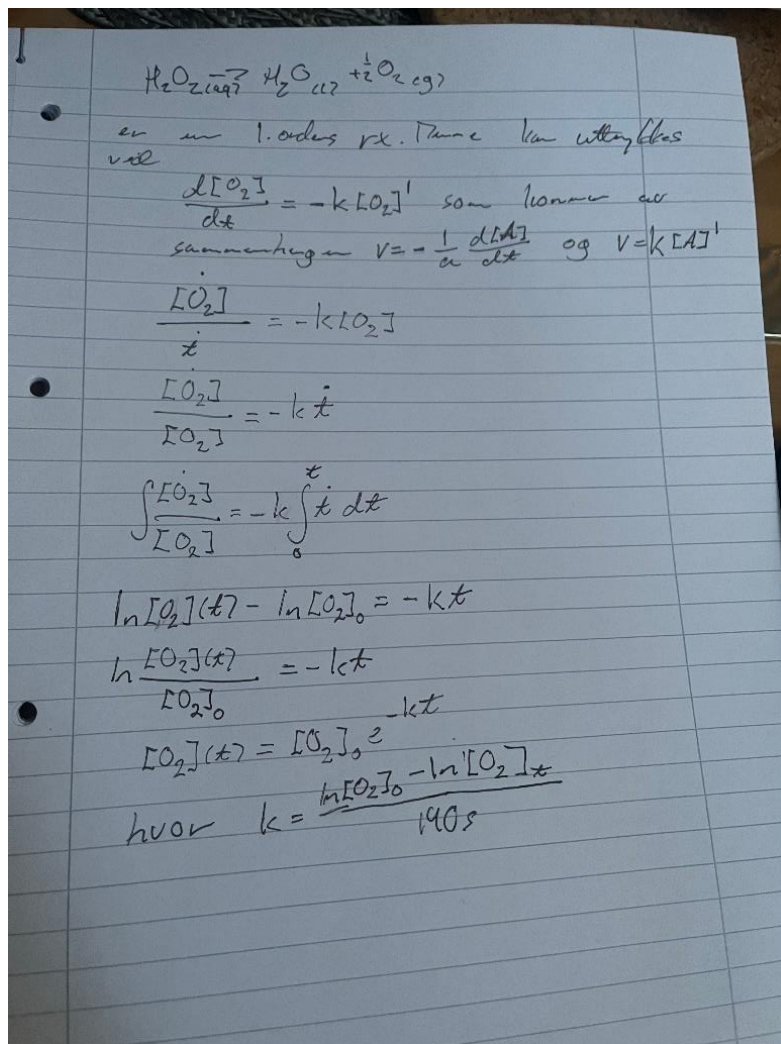
Profesjonelt oppsett bestående av gaffateip, en linjal, et glass og reagensrør og et pokkers trykk fra O_2 -dannelse.

Utleddning av differensiallikning

Via kinetikken og den kjemiske reaksjonslikningen fant vi at spaltingen av hydrogenperoksid er en 1. ordens reaksjon. Dermed kunne vi bruke likningen illustrert øverst i bilde under og finne fram til differensiallikningen:

$$[O_2](t) = [O_2]_0 \cdot e^{-kt}$$

Simen Kalgård Kristiansen,
Petter Saltvedt



Python-program

Deretter lagde vi følgende i Python for å kunne plote funnene våre:

Simen Kalgård Kristiansen,
Petter Saltvedt

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

tid = np.array([0,2,4,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,26,28,30,32,34,36,38,40,42,44,46,48,50,52,54,56,58,60,62,64,66,68,70,72,74,
80,82,84,86,88,90,92,94,96,98,100,110,120,130,140])
målinger = np.array([1.4,1.5,1.8,2.0,2.4,2.7,3.0,3.2,3.4,3.5,3.9,4.2,4.5,4.7,4.9,5.2,5.4,5.6,5.7,5.9,6.1,6.3,6.5,6.6,6.7,6.9,
,6.9,7.0,7.1,7.2,7.2,7.4,7.5,7.6,7.6,7.7,7.8,7.8,7.9,8.0,8.0,8.1,8.2,8.3,8.4,8.4,8.5,8.5,8.5
,8.5,8.5,8.8,8.9,9.0,9.1])

endring=20-1.25*(målinger)

def reaksjonsfart(t, T0, k):
    return T0*np.exp(-k * t)

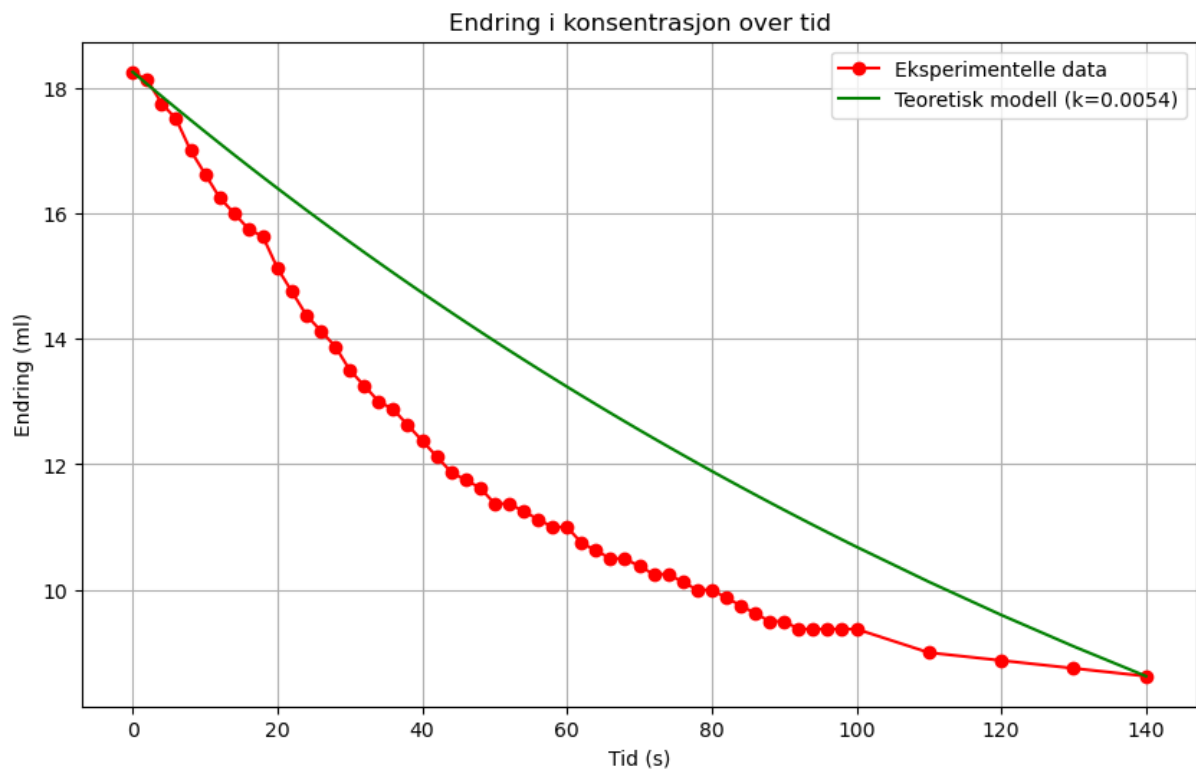
T0 = endring[0]
k= (np.log(endring[0])-np.log(endring[-1]))/140
Tk=9.1

modell = reaksjonsfart(tid, T0, k)

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(tid, endring, 'o-', color='red', label='Eksperimentelle data')
plt.plot(tid, modell, '-', color='green', label=f'Teoretisk modell (k={k:.4f})')
plt.xlabel('Tid (s)')
plt.ylabel('Endring (cm)')
plt.title('Endring i konsentrasjon over tid')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

Modellering

Ved hjelp av Python-programmet vi lagde, differensiallikningen vi fant og målingen vi gjorde, fikk vi ut følgende grafer:



Vi fant dermed hastighetskonstanen k til å være: $k = 0.0054$.

Simen Kalgård Kristiansen,
Petter Saltvedt

har vi funnet en empirisk bestemt likningen for peroksisomets spalting av hydrogenperoksid. Spaltingen foregår altså etter differensiallikningen: $[O_2](t) = [O_2]_0 \cdot e^{-0.0054t}$.

Som man ser i modellen over, avviker våre målinger delvis fra den teoretiske kurven. Disse avvikene skyldes mest sannsynlig små feil i utførelsen av forsøket, som eksempel kan det nevnes at trykket fra O_2 -dannelsen i reaksjonen gjorde at de sprutet ut svært små, men muligens fremdeles utslagsgivende mengder løsning i vannbadet/glasset i det reagensrøret ble senket inn i posisjon. Avvikene ville også med stor sannsynlighet vært mindre med flere målinger og/eller hvis forsøket hadde blitt utført over et større tidsrom.