

Matte obligatorisk øving

Oppgave: Elgtungen

Beskrivelse av oppgave:

Mål rom temperatur, start temperatur og mål endringene i temperatur for å bruke disse veridene for å kalkulere konstanten alpha i Newtons avkjøingslov.

Videre sammelign differensiallikningen og de eksperimentelle veridene.

Hyptose:

Newton sin avkjølingslov har en feil, en kan ikke beregne temperaturen av et objekt med kun en konstant, rom temperaturen og start temperaturen og derfor kommer en differensiallikning basert på denne likning til å ha store feil kilder. Det er potensielt mulig at likningen fungerer i noen situasjoner, men diverse prinsipper innenfor kjemi peker på flere problemer med dette. Det mest åpenbare feilen som jeg greier å se er i sammenhengen av amfolyter, stoff som kan reagere som både en syre og en base med seg selv.

Vann kan reagere som en amfolytt som vist i reaksjon 1 under.



Reaksjon 1 viser en reversible reaksjon hvor alle komponente finnes i vann ved 298 grader kelvin. Denne reaksjonen hvor vann blir til oksoniumion og hydroksid har en endring i entalpi på 57kJ/mol. Hvis en tar hensyn til le chateliers prinsipp når en er klar over denne informasjonen kan en se at vann kommer til å ha en forskjellig konsentrasjon av oksoniumion og hydroksid ved forskjellige temperaturer, 10^{-14} ved 298 kelving og rundt 10^{-13} ved 333 kelvin. Denne endringen i konsentrasjoner endrer diverse av egenskapene til vann, inkludert varme kapasiteten til stoffet som er en del av alpha konstanten i avkjølings likningen.

Denne feil kilden og flere andre er nesten ubetydelige i begynnelsen, men desto større endring i temperaturen blir, de større blir feilkilden.

Beregning av differensial likningen:

$$dT/dt = a(T - T_{\text{omg}}) \quad T(0) = 34.5$$

$$dT/dt + aT_{\text{omg}} = aT \quad (\text{flytter } aT_{\text{omg}} \text{ over})$$

$$e^{at}(dT/dt + T_{\text{omg}}) = aT * e^{at} \quad (\text{integrer})$$

$$e^{at}T_0 + C = T * e^{at} \quad (\text{deler på } e^{at})$$

$$T = T_0 + C * e^{-at}$$

Beregning av C:

$$t = 0 \rightarrow e^{-at} = 1$$

$$C = T(0) - T_0$$

$$C = 34.5 - 19.5$$

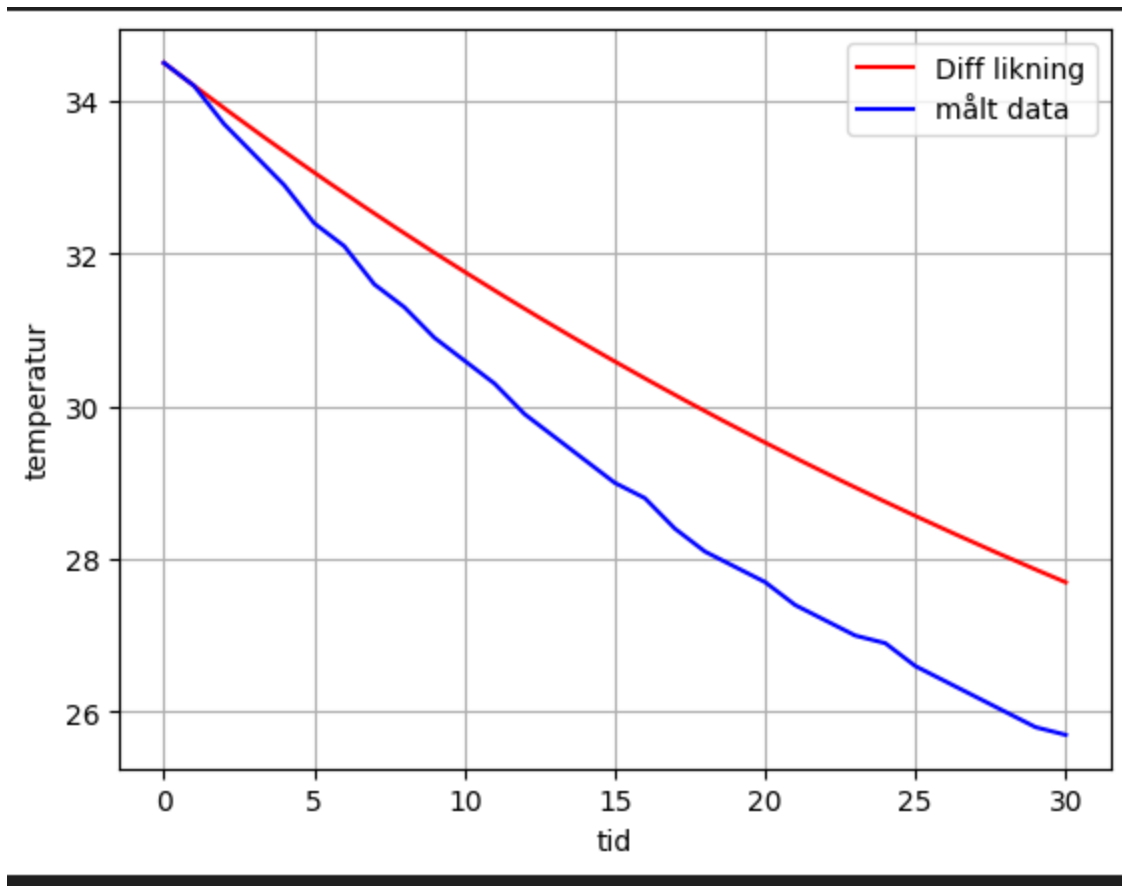
$$C = 15$$

Beregning av a:

$$T = T_0 + C * e^{-at}$$

$$\ln(34.2) = \ln(19.5) + \ln(15) * (-a * 1)$$

$$a = -0.0202$$



```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

x = np.linspace(0, 30, 300)

def f(x):
    return 19.5 + 15*2.71**(-0.0202*x)

plt.plot(x, f(x), label = 'Diff likning', color = 'red')

data = [34.5, 34.2, 33.7, 33.3, 32.9, 32.4, 32.1, 31.6, 31.3, 30.9, 30.6, 30.3, 29.9,
        29.6, 29.3, 29.0, 28.8, 28.4, 28.1, 27.9, 27.7, 27.4, 27.2, 27.0, 26.9, 26.6, 26.4, 26.2, 26.0, 25.8, 25.7]

tid = list(range(len(data)))

plt.plot(tid, data, label = 'målt data', color = 'blue')

plt.legend()
plt.grid()
plt.xlabel('tid')
plt.ylabel('temperatur')
plt.show()

```

✓ 0.0s

Informasjonen over støtter den originale hypotesen av at avkjølingsloven fungerer bedre over større endringer i temperatur.

