**Det absolutte nulpunkt  
Rapport af:** Victor Faurschou – Adam Hansen – Daniel Greibe – August Nielsen

**Indholdsfortegnelse**

[**Formål** 2](#_Toc388464070)

[**Hypotese** 2](#_Toc388464071)

[**Teori** 2](#_Toc388464072)

[**Fremgangsmåde & forsøgsopstilling** 4](#_Toc388464073)

[**Resultater & resultatbehandling** 5](#_Toc388464074)

[**Fejlkilder & diskussion** 6](#_Toc388464075)

[**Konklusion** 6](#_Toc388464076)

# **Formål**

Formålet med forsøget er at finde sammenhængen mellem temperatur og tryk i en mængde vand med en kendt volumen og stofmængde.

# **Hypotese**

Vi forventer at trykket og temperaturen stiger i en ligefrem proportional stigning. Vi forventer også at trykke og temperaturen vil stige sammen.

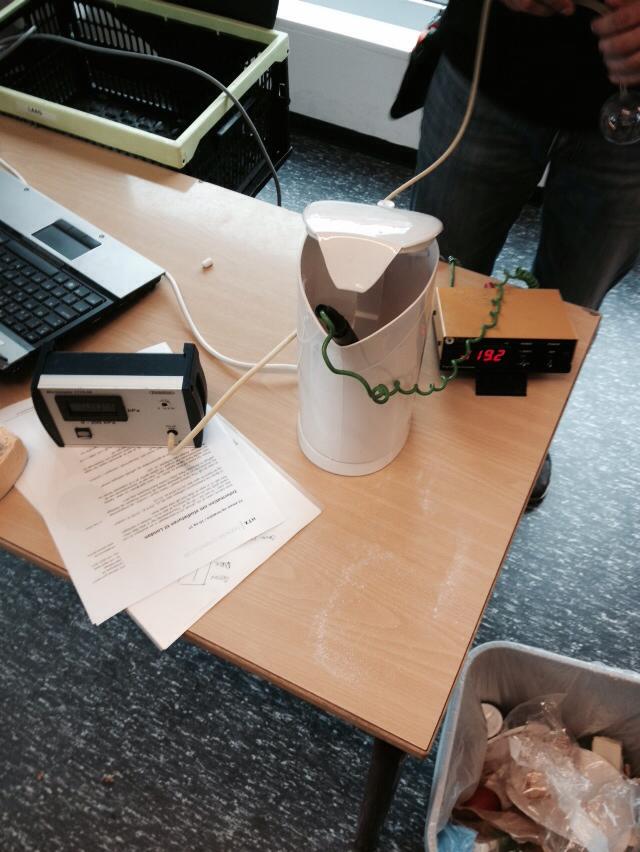
# **Teori**

**De forskellige enheder og love:**

**Celcius & Kelvin**I denne opgave skal vi vide hvordan kelvin og celcius fungerer. Celcius og kelvin er begge SI-enheder.  
Kelvin betegnes med bogstavet: K – Celcius betegnes med bogstaves C  
Celcius og kelvin er to parallele skaler, det vil sige at når eksempelvis at celcius stiger 1 grad, så stiger kelvin også 1 grad og omvendt. Forskellen på kelvin og celcius er dog at kelvin er baseret på det absolutte nulpunkt altså 0, som er -273,15 grader celcius. Det betyder at hvis man skal omregne en temperatur fra celcius til kelvin skal man addere celcius værdien med 273,15.

**Pascal**Pascal er en anden SI-enhed som vi bruger når at vi skal måle tryk. I atmosfærisk tryk er det 101325 Pa ved havets overflade. For at gøre tallet lidt mindre og mere overskueligt så bruger vi kPA (Kilopascal i stedet.  
Det vil sige at atmosfærens tryk ved havets overflade er 101,325 kPa.  
  
**Mol**Mol er en SI-enhed som bruges til at måle molekyleantallet af en kemisk substans.  
  
**Gastkonstanten & Idealgasligningen**Gaskonstanten er en konstant ligsom navnet siger, som at vi bruger til at udfære idealgasberegninger.  
Idealgasligningen er en model som beskriver tilstanden for en ideel gas. Idealgaslignen udtrykket på følgende vis:  
  
**Idealgasligningen:**  
  
= Tryk.  
= Volumen.  
= Stofmængden (Mol).  
= Gaskonstanten.  
= Temperaturen (Kelvin).  
  
  
  
  
**Joseph Louis Gay-Lussac lov**Joseph Louis Gay-Lussac bedre kendt som Gay-Lussac var en kendt fransk kemiker og fysiker.  
I år 1809 opdagede han en bestemt sammenhæng mellem tryk og temperatur. Han fandt ud af at når stofmængden og volumen i systemet er konstante, så stiger eller falder begge værdier parallelt med hinanden. Dette kan udtrykke således:  
  
  
  
= Tryk.  
= Temperaturen (Kelvin).  
  
Man ville ud fra dette kunne udføre et forsøg ligesom at vi gjorde. Når man hæver temeperaturen i system, hvilket i vores tilfælde var at vi begyndte at koge vandet inde i el-kedlen, så stiger trykket selvfølgelig også. Vi kan så afmålet trykket i kPa ved forskellige temperaturintavaller og ud fra det fremstille en graf hvorpå at man ud fra tendenslinjen ville kunne forudse det absolutte nulpunkt.

# **Fremgangsmåde & forsøgsopstilling**

**Fremgangsmåde:**Først stillede vi forsøget op. Satte elkedlen op, satte temperatur måleren og tryk måleren ned i.   
Så varmede vi vandet op til 20 grader celsius, og aflæste trykmåleren. Derefter varmede vi vandet op til 25 grader celsius, og aflæste trykmåleren. Sådan forsatte vi op til 99,2 grader celsius.  
  
**Forsøgsopstilling:**Vi brugte en elkedel med en temperatur måler og tryk måler nede i.  
  
 **Til venste på billedet ses en trykmåler.   
 Til højre på billedet ses en temperaturmåler.  
 I midten af billedet er vores el-kedel som forsøget blev udført i.**

|  |  |
| --- | --- |
| T[C] | P[kPa] |
| 290,35 | 98,6 |
| 293,95 | 101,3 |
| 298,85 | 102,8 |
| 304,95 | 104,3 |
| 309,55 | 106,4 |
| 315,15 | 107,4 |
| 323,65 | 109,2 |
| 333,55 | 110,5 |
| 343,85 | 111,2 |
| 353,15 | 111,2 |
| 364,15 | 109,3 |
| 372,35 | 107,4 |

|  |  |
| --- | --- |
| T[K] | P[kPa] |
| 17,2 | 98,6 |
| 20,8 | 101,3 |
| 25,7 | 102,8 |
| 31,8 | 104,3 |
| 36,4 | 106,4 |
| 42 | 107,4 |
| 50,5 | 109,2 |
| 60,4 | 110,5 |
| 70,7 | 111,2 |
| 80 | 111,2 |
| 91 | 109,3 |
| 99,2 | 107,4 |

# **Resultater & resultatbehandling**

y (kPa)

x (C°)

Vi ved fra vores teori at det absolutte nulpunkt er ved 0 Kelvin. Derfor vil vi indsætte i linjens ligning at Y er 0. Så isolerer vi X ved at trække 96,722 fra på begge sider. Derefter dividerer vi med 0,2284x så vi finder x.   
X bliver derfor -150,298K Ifølge linjens ligning fra vores observerede data er det absolutte nulpunkt ved -150,298 K

# **Fejlkilder & diskussion** Den væsentligste fejlkilde er at finde i forsøgsopstillingen. Når vi måler trykket og temperaturen går vi allerede ud fra at gassen har samme temperatur som vandet i elkedlen, men i virkeligheden har gassen ikke opnået den samme temperatur som vandet. Det betyder at man kan få stor forskel i målingerne.

# Grunden til at vi ikke har fået det resultat som vi forventet var fordi; vi målte trykket, stofmængden og volumen inde i glaskolben, men vi målte temperaturen udenfor glaskolben. Derfor er temperaturen ikke den samme inde og udenfor kolben. Derfor får vi ikke det rette forhold mellem temperatur og tryk. **Konklusion** Ud fra vores forsøg har vi kunne konkludere følgende:

Det har stor betydning om du opdeler dit forsøg i et enkelt eller to systemer.  
Vi kan samtidig konkludere at trykket er afhængigt af temperaturen. Jo højere temperatur jo højere tryk. Kurven for tryk pr. temperatur er linær.