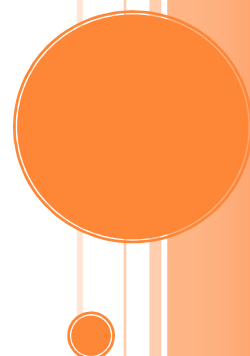


BOYLE MARIOTTES & CHARLES LOV

Fysikrapport

Lasse, Nicolai & Martin

10-03-2016



Indholdsfortegnelse

Formål	2
Teori	2
Apparatur / Materialer.....	3
Fremgangsmåde	3
Databehandling	4-6
Usikkerhed	6
Fejlkilder, diskussion, konklusion	7

FORMÅL

- Eftervisning af Boyle-Mariottes lov.
- Eftervisning af Charles' lov og bestemmelse af det absolutte nulpunkt.

Boyle's lov Vi vil finde ud af hvordan man kan sammenligne temperaturen og trykket i Boyle's lov. Fra forsøget, har vi aflæst og gemt en graf, som vi vil tage udgangspunkt i.

Charles lov: Vi vil prøve at finde/ komme så tæt på det absolutte nulpunkt, ud fra vores afmålte graf.

TEORI

Forkortelser og betydning

kPa = Kilo Pascal	hPa = hecto pascal	p = Gastrykket
°C = Grader Celsius	K = Kelvin	V = Gas volumet
k = Konstant	mL = Milliliter	T = Temperatur i kelvin
R = Gaskonstant	n = Gasmængden i mol	Atm = Atmofærisk tryk
M / mol = Den molare masse	u = micro farat	

Dagens tryk fra DMI.dk: 1025,4 hPa.

$$R = 8,31 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \mid \text{mol} \cdot \text{K} \quad \text{eller} \quad 0,081 \text{ L} \cdot \text{atm} \mid \text{mol} \cdot \text{K}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \text{Idealgasligningen}$$

$$M = m / n \rightarrow n = m / M \quad \text{Gassens molare masse, formel}$$

For at finde M,

$$m = (\text{O}_2\text{-molekyle}) = 2 \cdot 16,0 \text{ u} = 32,0 \text{ u} \rightarrow M(\text{O}_2) = 32,0 \text{ g/mol}$$

Boyle-Mariottes lov, er trykket **p** gange rumfanget **V** i en indelukket luftmasse ved uændret temperatur **T** er konstant.

$$p \cdot V = k$$

Charles' lov lyder, at hvis gasmængden **p** og volumet **V** er konstant er der en sammenhæng mellem temperatur og tryk.

$$k \cdot T = p$$

For begge love gælder formlen.

$$p_1 * V_1 = k_1 \text{ og } p_2 * V_2 = k_2$$

$$p_1 * V_1 = p_2 * V_2$$

$$\frac{p_1}{T_1} = k_1 \text{ og } \frac{p_2}{T_2} = k_2$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

For at regne en hældning ud på en graf benytter vi os af nedenstående formel.

$$a = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1}$$

APPARATUR/MATERIALER

Ved disse forsøg har vi brugt følgende apparatur.

- PC med dataopsamlingsprogrammet 'DataStudio'
- Science-Workshop (Data opsamler)
- Tryksensor til Science-Workshop
- Temperatursensor til Science-Workshop
- Målesprøjte med snapkobling og plastslange
- Glasbeholder i stativ
- El-kedel

FREM GANGSMÅDE

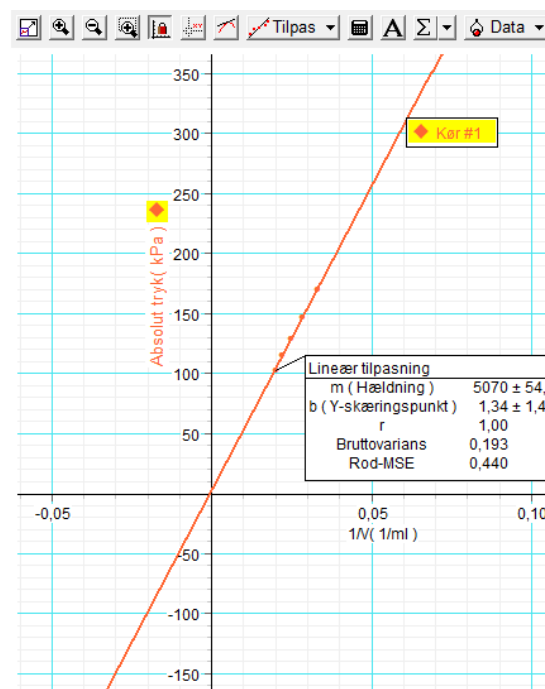
Boyle Mariottes lov

- Tester vi, ved at forbinde en plastiksprøjte med en trykmåler, og sørger for den er tæt sådan, at trykket i gassen inde i sprøjtes måles.
- Derefter kobler vi den sammen med Science-Workshop og komponenterne, og bruger programmet, til at måle værdierne ud fra tryk og temperatur.

Charles' lov

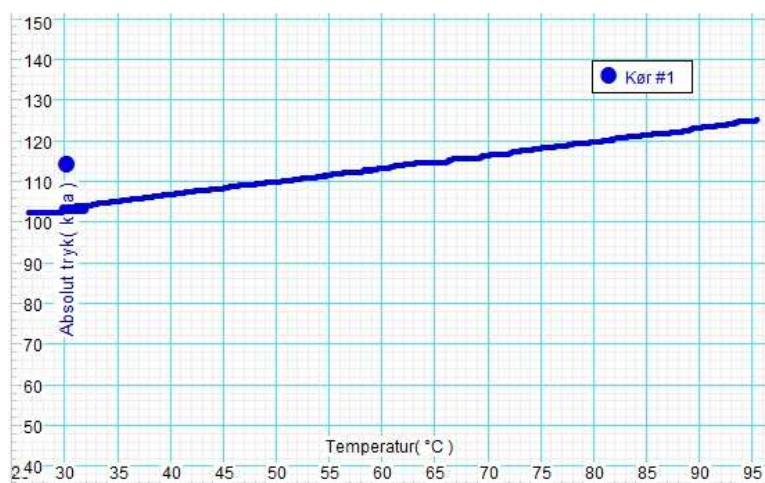
- Tester vi ved at, en tæt kolbe forbindes med en trykmåler der måler trykket af den indespærret gas og derefter varmes kolben op i en elkedel.
- Vi måler herefter tryk og temperatur punkter ind i grafen. Vi slukker/tænder jævnlige for elkedlen, for ikke at få en for drastisk opvarmning, som kan ændre på vores termisk ligevægt mellem gassen i kolben og temperaturmålingen i elkedlen.

Vi kan også vise vores måleresultat i en lige graf. Dette gøres ved at lade x være $1/n$ man bruger ligningen. $y=ax + b$



Ved start af forsøget er en kolbe med 1 atm tryk nedsat i el-kedlen sammen med en temperatur måler. Begge er tilsluttet en tryksensor som overfører data til en pc.

Der næst startes el-kedlen og programmet. El-kedlen startes og stoppes så vandet langsomt bliver varmt og vi der ved kan følge vi grafen på pc'en. Målingerne kan ses i skema nede på siden.



Den vandrette akse (x) viser temperatur T i °C.

Den lodrette akse (y) indikere det absolut tryk i kPa

Vi kan se på grafen at måle punkterne er tæt på en ret linje. Ud fra dette vil vi udregne det absolutte nulpunkt.

Da vi gemte data fra pc'en har vi gemt det forkert og kun fået den grafen vist over. Her kan vi kun se en start temperatur på 30°C

t_1 =Start temperatur 30°C	p_1 =Start kPa = 102 kPa
t_2 =Slut temp 99,9°C	p_2 =Slut kPa = 126 kPa
Linjen skære på y aksten ved 90,550 kPa	

For at finde linjens hældning bruger vi formlen.

$$a = \frac{p_2 - p_1}{t_2 - t_1} = \frac{126 \text{ kPa} - 102 \text{ kPa}}{99,9 - 30} = 343,3 \text{ Pa/}^\circ\text{C}$$

Der næst bruger vi Charles lov, for at finde nulpunktet.

$$p = a * t + b = 343,3 \text{ Pa/}^\circ\text{C} * t + 90550 \text{ Pa}$$

$$t = -\frac{90550 \text{ Pa}}{343,3 \frac{\text{Pa}}{^\circ\text{C}}} = -263,76 \text{ kelvin}$$

USIKKERHED

Ved forsøgene er der en vis usikkerhed ved vores måleudstyr. Vores tryk/temperatur måler kan godt afvige lidt, det kan enten være ved, at en af samlingerne i enderne af slangen ikke er 100 % tætte. Det kan også skyldes en manglende optimal kalibrering af tryk/temperaturmåleren.

Der kan også være en forsinkelse/afvigelse fra måleapparatet som fører data over til computeren, eller at det gemte data ikke er blevet gemt ordentligt.

FEJLKILDER

De faktorer/ting man ikke har taget højde for i forsøget, kan være:

- Temperaturen fra omgivelserne.
- Den atmosfæriske luft.
- At gemme data korrekt fra pc til pc, her kan data blive tabt eller blive behandlet forkert.

DISKUSSION

Ved alle vores målinger vil der være måler fejl, da vi ikke er klar over om instrumenter, forbindelser og lign er kaliberet eller er i god stand. Dette ved vi har medført flere fejl som gør at vi ikke får de korrekte målinger. Se konklusion.

KONKLUSION

Det absolutte nulpunkt

Da målet var -273 kelvin, bestemmer vi så ud fra vores beregninger at det absolutte nulpunkt er $236,76$ k . Hvilket ikke er korrekt men meget tæt på.