

Rapport: Bestemmelse af det absolutte nulpunkt.

Formål:

Formålet er at bestemme det absolutte nulpunkt.

Indledning:

At frembringe meget lave temperaturer tæt på det absolutte nulpunkt er ganske svært. Vi har dog mulighed for, i kraft af vores kendskab til idealgasligningen, at bestemme det absolutte nulpunkt.

Teori:

Idealgasligningen: $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$, R er gaskonstanten.

Idet V og N holdes konstant fås, at

$$p = \frac{n \cdot R}{V} \cdot T$$

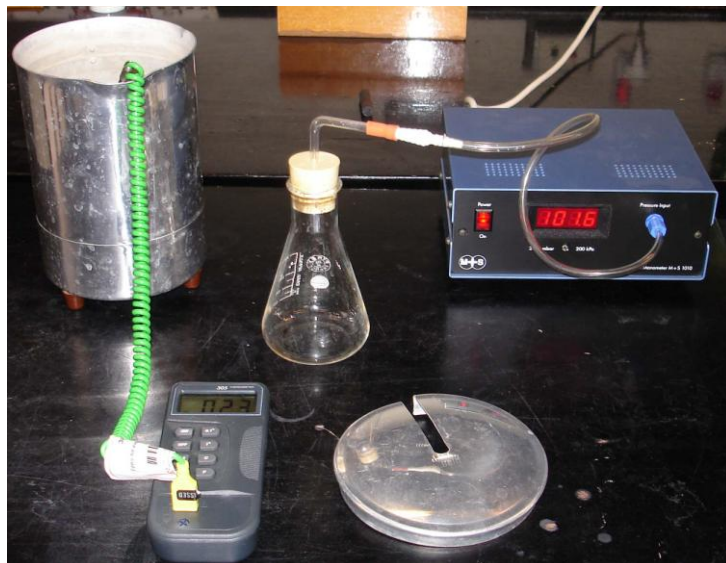
Det er således muligt at bestemme det absolutte nulpunkt ved at indtegne sammenhørende målepunkter for tryk og temperatur i et koordinatsystem og finde funktionsudtrykket for den rette linie.

Sikkerhed:

Idet der bruges varmt vand, skal alt udstyr og ledninger placeres godt inde på bordet så ingen vælter forsøgsopstillingen.

Anvendt udstyr:

- Kogekar
- Glaskolbe med prop
- Trykmåler
- Temperaturmåler



Udførelse:

Først opstilles kogekarret, der fyldes med vand, så kolben med luft er næsten dækket. I kogekarret er dyppekoger indbygget. En temperaturmåler placeres i kogekarret. Kolben med luft forsynes med en lufttæt prop og en tryktransducer tilsluttet en trykmåler.

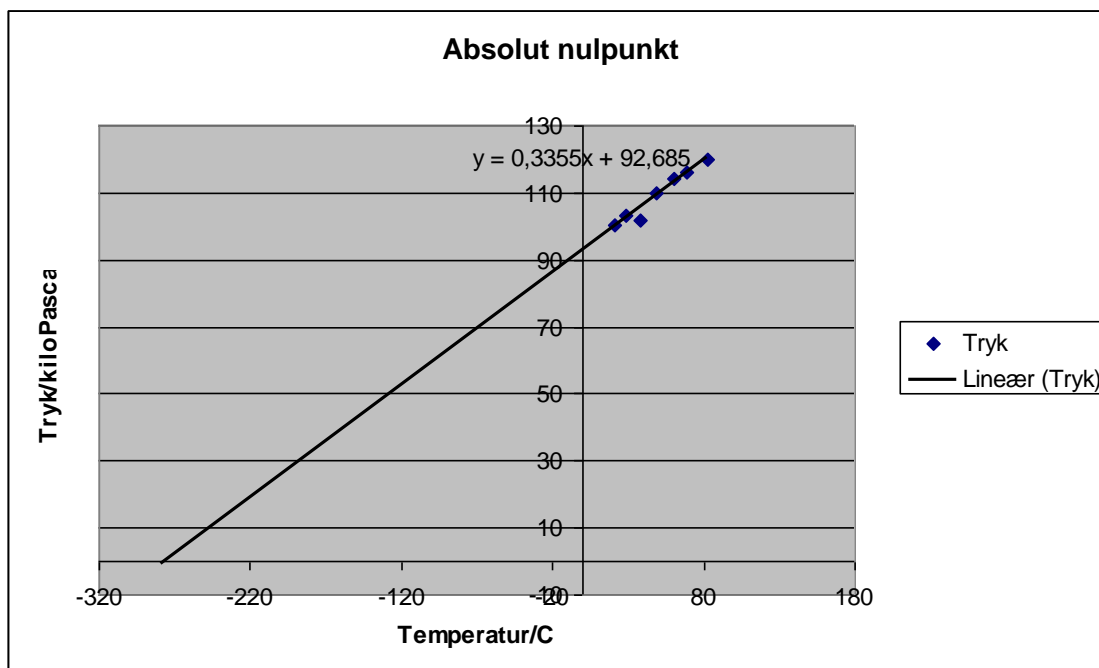
Herefter startes forsøget ved at sammenhørende værdier af tryk og temperatur aflæses.

Forsøget startes ved ca. 20 °C, og forsøget afsluttes, når vandet er tæt på at koge.

Måledata:

Temp	Tryk
21,01	100,3
28,1	103,2
38,0	102
49	110
60	114
69	116
82,8	120

Indtegnet i et koordinatsystem:



Med Excel beregnes den bedste rette linie, og skæringen med x-aksen angiver det absolutte nulpunkt. Det absolutte nulpunkt i denne opgave er bestemt til $-276,26$ °C.

Fejlkilder:

Temperaturen måles i vandet og ikke direkte i gassen, og vi formoder at gassen har samme temperatur som vandet. Denne fejlkilde er forsøgt forebygget ved at omrøre vandet. Trykmåleren er tilsluttet tryktransducere med en plastic slange. Der er en vis mængde luft i slangen, som ikke opvarmes, og samtidig er slangen elastisk. Begge dele vil give et lavere tryk end forventet. Denne fejlkilde er forsøgt forebygget ved at anvende en kort luftslange.

Diskussion og konklusion:

Hvis trykket måles for højt i forhold til temperaturen vil linjen forskydes parallelt opad. Dette vil give et lavere absolut nulpunkt end det korrekte.

I denne rapport er det absolutte nulpunkt bestemt for lavt. Det ville kunne forklares, hvis der var en systematisk fejl, hvor temperaturen blev bestemt for lavt, hvorved grafen ville blive parallelforskydet vandret, så et for lavt nulpunkt blev bestemt.

Der er i dette forsøg registreret et absolut nulpunkt som er $-276,25$ °C, Tabelværdien er $-273,15$ °C. Forsøget er således forløbet ganske godt, idet målingen kun er 3,1 grad fra den korrekte værdi svarende til en afvigelse på godt 1%. Det betyder, at vores teori kan formodes at være korrekt i hele temperaturspektret som optræder i dette forsøg.