

Spørgsmål 4:

Opgavedel: En gas har en stofmængde på 0,6 mol, og fylder 15 l. Trykket er 1 atm. Beregn, hvad temperaturen er under disse betingelser. Temperaturen holdes konstant imens trykket øges til 1,4 atm. Beregn gassens nye volumen. Forklar de fysiske størrelser, som indgår i beregningerne.

Øvelsesdel: Kogeplade

Del 1.

For at kunne regne temperaturen ud i Kelvin, på gassen skal idealgasligningen anvendes. Når det gælder gas kommer temperaturer ud i Kelvin, men kan omregnes bagefter til grader.

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

For at kunne bruge idealgasligningen til vores formål skal den omskrives da, det er temperaturen i Kelvin vi skal bruge. Omskrevet kommer idealgasligningen til at se sådan ud.

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

$$\frac{1 \cdot 15L}{0,6 \text{ mol} \cdot 0,0821} = 304,5 \text{ Kelvin eller } 31,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Der er nogle fysiske størrelser og forkortelser i idealgasligningen, jeg vil vise hvad betyder.

p = gastrykket, V = gasvolumenet, n = gaskonstanten i mol. Mol er en måleenhed i gas, hvor der måles hvor mange adskilte atomer eller molekyler der er i gassen. Dette antal er typisk højt. R = gaskonstanten og der er to der kan anvendes alt efter hvad oplysninger man har fået. Den ene er $8,31 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ den anden er $0,0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. T = temperaturen i Kelvin. Kelvin er en anden måleenhed af vores temperatur.

Del 2.

I den næste udregning skal idealgasligningen igen anvendes, men som før skal den omskrives før vi kan bruge den. Vi for at vide at det nu er volumen vi skal finde imens trykket hæves. Omskrevet kommer idealgasligningen til at se sådan ud.

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

$$\frac{0,6 \text{ mol} \cdot 0,0821 \cdot 304,5 \text{ K}}{1,4 \text{ atm}} = 10,71 \text{ L}$$

eller $p \cdot V = k$

Så $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

Øvelsesdel: Kogepladen

$$\Downarrow$$
$$V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1}{p_2} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 15 \text{ l}}{1,4 \text{ atm}}$$
$$= 10,7 \text{ l.}$$

Teori

I forsøget har vi til opgave at finde ud af hvordan modstandene i kogepladen er koblet sammen i de 3 trin. Måden vi gør det på vil vi komme ind på i dette afsnit. Under forsøget er har vi foretaget målinger, hvor 2 multimeterer har været tilkoblet, så vi kunne måle I/A og U/V. Ud fra opgaven får vi af vide trin 2 kun har en modstand og det er modstand A. Ud fra denne information og vores målinger kan vi regne modstand A ud med Ohms lov.

$$U=R \times I, R=U/I$$

Når vi har regnet os frem til denne oplysning, kan udelukkelses metoden være en god mulighed at bruge da, vi ved at trin 1 skal have en større modstand end trin 2. Den eneste mulighed for trin 1 er, det må være en serie forbindelse med de 2 modstande. Ved en serieforbindelse forstås der at modstandene sidder i forlængelse af hinanden og at strømmen går igennem begge modstande. I en serieforbindelse bliver modstandene lagt sammen. For at kontrollere dette kan Ohms lov anvendes.

$$U=R \times I, R=U/I$$

Nu kan de to modstande trækkes fra hinanden for at finde modstand B

$$R_2=R_{\text{erst}}-R_1.$$

Ved disse udregninger er det bevist at trin 1 er en serieforbindelse.

Ved trin 3 har vi brug for modstand der er mindre end i de 2 andre trin, da der skal bruges mere strøm. For at nå frem til trin 3's modstand skal Ohms lov anvendes igen, for at kontrollere om vores idé holder. Vi ved nu at modstanden skal være lavere end i de andre trin, og vi ved hvad de to modstande er, hvilket kun giver os den ene mulighed at trin 3 er en parallelforbindelse af de to modstande. Måden modstanden R_{erst} regnes ud på i en parallelforbindelse ses nedenfor.

$$\frac{1}{R_{\text{erst}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Man kan kontrollere om dette passer ved brug af Ohms lov, da vi har U og I fra vores målinger.

$$U=R \times I,$$

Som der kan ses i udregningen under databehandling kommer vi rigtig tæt på hvad vi har målt under forsøget.