

Idealgasligningen og reaktionen mellem magnesium og saltsyre.

Opgaveformulering:

Gør rede for begrebet 'ideal gas' samt for den såkaldte tilstandsligning, som gælder for ideale eller nær-ideale gasser. Vigtige generelle konsekvenser af ligningen skal udledes, og du skal eksperimentelt gøre rede for mindst én af disse konsekvenser.

Som en anvendelse af idealgasligningen skal du undersøge, hvorledes reaktionen mellem magnesium og saltsyre forløber.

Du skal prøve at formulere (mindst 2) forskellige reaktionsskemaer og ved hjælp af eksperimenter fastslå hvilket der er det rigtige.

Giv et resumé på engelsk på ca. 15 – 20 linier

Besvarelsen må være på max. 10 sider i alt.

Hjælp:

På fronter lægges øvelsesvejledninger med beskrivelse af Hayduck's apparat + apparaturet til gaslovundersøgelse.

Idealgasligningen

$$pV=nRT$$

p tryk

V rumfang

N stofmængde

R gaskonstant

T absoluttemperatur

Der kan laves fire små forsøg, hvor man i de tre første kun varierer på en størrelse af gangen og ser hvad der sker med en af de andre.

I alle forsøg er R en konstant. Ligeledes er n en konstant – vi arbejder kun med atmosfærisk luft.

1. V og p

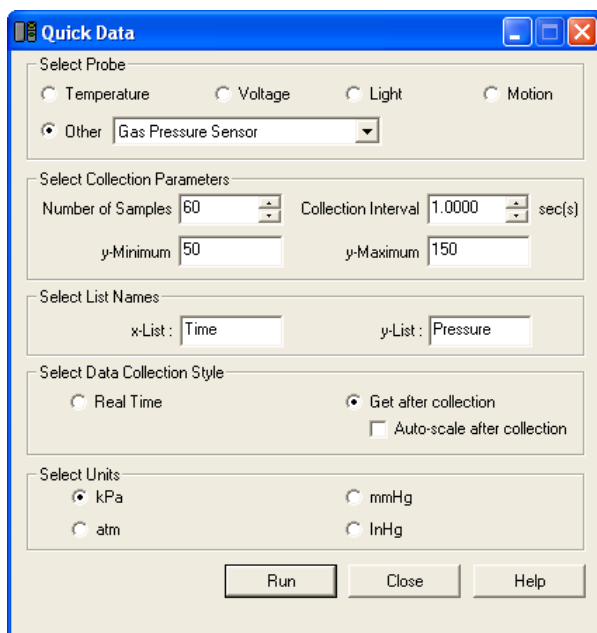
Der ændres ikke på stofmængde og temperatur, dvs. forsøg med rumfang og tryk.

Sæt lille sprøjte indstillet på 10 cc (cubic centimeters) fast til tryk sensoren vha. ventilen.

Forbind sensoren til CBL i channel 1 og forbind CBL til computer vha. TI Connect kablet).

Start TI Interactive! og i meny-linien vælges Tools // Quick Data Tool.

Som Probe vælge Gas Pressure Sensor – se nedenfor.



Med disse indstillinger vil man få 60 målinger med 1 sekunds mellemrum. Træk sprøjten ud til forskellige værdier – hold den hvert sted i ca. 5 sekunder. Brug f.eks. 10, 12, 14, 16, 18, 20 og tryk sprøjten ind til 8, 6, 5, 4, 3, 2 – det er forslag - vælg selv – husk at notere ned hvilke rumfang der bruges og hvornår!

Hvilken sammenhæng er der mellem V og p? (Evt. mellem 1/V og p.)

2. T og p

Der ændres ikke på stofmængde og rumfang, dvs. forsøg med tryk og temperatur.

Forbind en blå trykmåler via en slange og den hvide prop til en 250 mL kolbe.

Kolben skal være nede i en kedel og ændre temperaturen ved **kortvarigt** at tænde for vandkokeren – sluk kedel, vent lidt mens der røres lidt i vandet, aflæs temperatur og tryk.

Start med iskoldt vand (isterninger) og fortsæt op til kogepunkt. Husk at kolben skal dækkes af vandet, vi antager nemlig at luften i kolben har samme temperatur som vandet.

Hvilken sammenhæng er der mellem T og p ? Er skæringsstederne med akserne interessante?

3. T og V

Der ændres ikke på stofmængde og tryk, dvs. forsøg med rumfang og temperatur.

En lukket sprøjte tages ned i en vandkoger og der måles samhørende værdier af temperatur og rumfang.

Start med f.eks. 10 ml i sprøjten og ændre temperaturen ved **kortvarigt** at tænde for vandkokeren.

Gentag forsøget med andre startvolumen i koldt vand.

Det koldeste vand får man ved at putte isterninger ned i det.

Hvilken sammenhæng er der mellem T og V ? Er skæringsstederne med akserne interessante?

4. Bestemmelse af n

Apparatur: Sprøjte, blomsterpind og vægt ($\pm 0,001$ g).

Sprøjten, med ventilen åben, og en blomsterpind med en længde på ca. 12 cm vejes omhyggeligt. Dernæst sættes stemplet i bund, hvorefter ventilen lukkes, og rumfanget aflæses. Stemplet trækkes ud til stort rumfang (omkring 60 mL) og fastholdes her med blomsterpinden. Sprøjte med blomsterpind vejes omhyggeligt igen og rumfanget aflæses igen.

Rumfang / mL	Masse / g
ΔV / mL	Δm / g

- atm. luft i sprøjten ved normaltryk
- ekspansion af den atmosfæriske luft

Med viden om almindelig lufts molarmasse $M = 28,96$ g/mol kan stofmængden n nu beregnes:

$$n = \Delta m / M$$

hvor Δm er forskellen mellem de to vejninger af sprøjte og blomsterpind.

Stofmængde / volumen, dvs. hvor meget stof der er i en mL luft, kan beregnes af

$$n / \Delta V = (\Delta m / M) / \Delta V \quad (\text{ca. } 0,000041 \text{ mol / mL})$$

Densitet for luft kan også beregnes

$$\Delta m / \Delta V \quad (\text{ca. } 1,2 \text{ g / L})$$